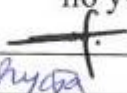


МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
(МИНТРАНС РОССИИ)  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА  
(РОСАВИАЦИЯ)  
**ФГБОУ ВО «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ»**  
(ФГБОУ ВО СПбГУ ГА)



УТВЕРЖДАЮ

Первый  
проректор – проректор  
по учебной работе  
 Н.Н. Суших  
2017 года

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Линейная алгебра**

Направление подготовки  
**25.03.03 Аэронавигация**

Направленность программы (профиль)  
**Техническая эксплуатация автоматизированных систем управления  
воздушным движением**

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, 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 (модуля) 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 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 эксплуатационно-технологической и сервисной деятельности.

## **2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина «Линейная алгебра» представляет собой факультативную дисциплину ОПОП ВПО по направлению подготовки 25.03.03 «Аэронавигация» (бакалавриат), профиль «Техническая эксплуатация автоматизированных систем управления воздушным движением».

Данная дисциплина базируется на компетенциях, сформированных у студента при освоении школьного курса дисциплин (модулей): «Физика», «Информатика», «Математика».

Дисциплина является базовой для таких дисциплин, как «Численные методы», «Математическое моделирование».

Дисциплина изучается в 1 семестре.

### 3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)

Процесс освоения дисциплины (модуля) «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» направлен на формирование следующих компетенций:

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<p>1. Стремиться к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства (ОК-8)</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 понимать роль естественных наук в развитии науки, техники и технологии(ОК-12)</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</p>

	<p>системы линейных уравнений, проводить основные 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 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>
<p>3. Обладать математической и естественнонаучной культурой как частью профессиональной и общечеловеческой культуры (ОК-36)</p>	<p><i>Знать:</i></p> <p>-особенности профессионального развития; фундаментальные концепции и профессиональные результаты, системные методологии в профессиональной области; современное состояние и принципиальные возможности науки.</p> <p><i>Уметь:</i></p> <p>-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.</p> <p><i>Владеть:</i></p> <p>-технологиями организации процесса самообразования; планирования, организации, самоконтроля деятельности; повышения общекультурного уровня.</p>

<p>4. Способностью актуализировать все имеющиеся знания, умения и навыки при принятии решения и реализации его в действиях (ОК-37)</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 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> 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>
<p>5. Обладать способностью проводить доказательства утверждений как составляющей когнитивной и коммуникативной функции (ОК-38)</p>	<p><i>Знать:</i> - основные понятия и методы оптимальных решений; основные алгоритмы типовых численных методов решения математических задач; необходимость применения методов оптимальных решений для повышения эффективности экономической деятельности.</p> <p><i>Уметь:</i> - применять методы принятия решений для решения задач, хранения обработки информационных данных; анализировать и оценивать организационно-управленческие решения.</p> <p><i>Владеть:</i></p>

	<p>-методами построения математической модели типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов; методологией принятия оптимальных решений в условиях неопределённости, рисков, ограниченной информации.</p>
<p>6. Способностью и готовностью использовать на практике базовые знания и методы математики и естественных наук (ОК-44)</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 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 методы линейной алгебры и аналитической геометрии, математического моделирования для теоретического и экспериментального исследования и решения задач.</p> <p><i>Владеть:</i> 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>

<p>7. Способностью использовать математическую логику для формирования суждений по соответствующим профессиональным, социальным, научным и этическим проблемам (ОК-46)</p>	<p><b>Знать:</b>  - типовые методики расчёта экономических и социально-экономических показателей, необходимых для принятия оптимальных решений;  инструментальные средства для обработки данных;  системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач.</p> <p><b>Уметь:</b>  - применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач;  осуществлять выбор инструментальных средств для обработки изучаемых данных в соответствии с поставленной задачей; анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные результаты.</p> <p><b>Владеть:</b>  - методами применения современного математического инструментария для решения практических задач;  современными методами сбора, обработки и анализа профессиональных данных; методами представления результатов анализа.</p>
<p>8. Способностью уметь использовать математические методы решения профессиональных задач с использованием готовых программных средств (ОК-48)</p>	<p><b>Знать:</b>  - содержание процессов самоорганизации, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности;  понятие степенного ряда, теореме Абеля, радиус и интервал сходимости степенного ряда; понятие функционального ряда, сходимость функционального ряда; предел и непрерывность функции нескольких переменных; частные производные функций нескольких переменных; двойной и тройной интегралы; приложения двойных и тройных интегралов; основы математического анализа, необходимые для решения задач; задачи и методы классического математического анализа.</p> <p><b>Уметь:</b>  - строить процесс самообразования с учетом внешних и внутренних условий реализации;  применять методы математического анализа к исследованию функций; уметь решать стандартные задачи математического анализа, связанные с дифференцированием и интегрированием; решать задачи приложений дифференциального исчисления функций нескольких переменных; обобщать понятия предела, непрерывности, сходимости на случай функций двух и более переменных; связывать решения</p>

	<p>задач с применением математического анализа в геометрии, физике.</p> <p><i>Владеть:</i></p> <p>-системой знаний о содержании, особенностях процессов самообразования, аргументировано обосновывает принятые решения при выборе технологий их реализации с учетом целей профессионального и личностного развития; навыками решения задач математического анализа; решать задачи приложений дифференциального исчисления функций нескольких переменных.</p>
<p>9. Готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ПК-2)</p>	<p><i>Знать:</i></p> <p>–методы математического моделирования и формализации задач, разработки алгоритмов, математического и логического анализа.</p> <p><i>Уметь:</i></p> <p>–анализировать информацию по решаемой задаче, формулировать её сущность, дать математическое описание. Осуществлять приведение задачи к математической форме, составлять алгоритм задачи и отдельных её этапов, определять возможность использования готовых алгоритмов решения задач..</p> <p><i>Владеть:</i></p> <p>– Основными математическими методами для решения производственных и математических задач.</p>
<p>10. Способностью формулировать профессиональные задачи и находить пути их решения (ПК-16)</p>	<p><i>Знать:</i></p> <p>-содержание процессов самоорганизации, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности. Особенности профессионального развития, фундаментальные концепции и профессиональные результаты, системные методологии в профессиональной области. Современное состояние и принципиальные возможности науки; понимать роль и место линейной алгебры в системе наук, её значение для решения задач, возникающих в теории и практике.</p> <p><i>Уметь:</i></p> <p>-строить процесс самообразования с учетом внешних и внутренних условий реализации. Самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и</p>



	<p>структурированной для выполнения профессиональной деятельности. Использовать новые знания и применять их в профессиональной деятельности; использовать полученную информацию для личностного развития.</p> <p><i>Владеть:</i></p> <p>-системой знаний о содержании, особенностях процессов самообразования, аргументировано обосновывает принятые решения при выборе технологий их реализации с учетом целей профессионального и личностного развития.</p>
--	---

#### 4 Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 1 з.е., 72 ак. часа.

Наименование	Всего часов	Семестры
		1
Общая трудоемкость дисциплины	72	72
Контактная работа:	44,5	44,5
лекции	14	14
практические занятия	28	28
семинары	-	-
лабораторные работы (ЛР)	-	-
курсовой проект (работа)	-	-
Самостоятельная работа студента	12	12
Контрольные работы (количество)	-	-
в том числе контактная работа		
Промежуточная аттестация		
контактная работа	2,5	2,5
самостоятельная работа по подготовке к экзамену	Экзамен 15,5	Экзамен 15,5

#### 5 Содержание дисциплины (модуля)

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

Темы дисциплины (модуля)	Количество часов	Компетенции									Образовательные технологии	Оценочные средства
		ОК-8	ОК-12	ОК-36	ОК-38	ОК-44	ОК-46	Ок-48	ПК - 2	ПК-16		
Раздел 1. Комплексные числа.	10	+	+	+	+						Л, ПЗ, СРС	КР У
Раздел 2. Многочлены.	10	+	+	+	+					+	Л, ПЗ, СРС	КР У
Раздел 3. Матрицы и определители	14	+	+	+	+						Л, ПЗ, СРС	КР У
Раздел 4. Системы линейных алгебраических уравнений.	18			+	+	+	+	+			Л, ПЗ, СРС	КР У
Раздел 5. Векторная алгебра.	20						+	+	+	+	Л, ПЗ, СРС	КР У
Итого по дисциплине (модулю)	72											

· Сокращения:

Л– лекция, П – практическое занятие, СРС – самостоятельная работа студента  
КР – контрольные работы, У – устный опрос.

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

Наименование темы (раздела) дисциплины (модуля)	Л	ПЗ	С	ЛР	СРС	КР	Всего часов
Раздел 1. Комплексные числа							10

Наименование темы (раздела) дисциплины (модуля)	Л	ПЗ	С	ЛР	СРС	КР	Всего часов
Тема 1. Комплексные числа. Геометрическое изображение комплексного числа. Алгебраическая запись комплексного числа. Тригонометрическая форма комплексного числа, модуль, аргумент. Действия над комплексными числами.	2		2				4
Тема 2. Формула Муавра. Извлечение корня произвольной степени из комплексного числа. Формула Эйлера.		2	4				6
Раздел 2. Многочлены							10
Тема 3. Многочлены и действия над ними. Делимость многочленов. Наибольший общий делитель.	2	2					4
Тема 4. Корни многочленов. Теорема Безу. Формулировка основной теоремы алгебры.		2					2
Тема 5. Рациональные дроби. Разложение рациональной дроби на простейшие.		2	2				4
Раздел 3. Матрицы и определители							14
Тема 6. Матрицы. Действия над матрицами и их свойства. Определители. Разложение определителя по элементам ряда.	2	2					4
Тема 7. Теорема Лапласа. Свойства определителя. Определитель произведения матриц. Обратная матрица.		2	2				4
Тема 8. Линейная зависимость и независимость строк. Ранг матрицы. Теорема о базисном миноре.	2	2	2				6
Раздел 4. Системы линейных алгебраических уравнений							18

Наименование темы (раздела) дисциплины (модуля)	Л	ПЗ	С	ЛР	СРС	КР	Всего часов
Тема 9. Системы линейных алгебраических уравнений. Матричный способ решения. Формулы Крамера. Метод Гаусса.	2	4	2				8
Тема 10. Структура множества решений однородной и неоднородной системы. Теорема Кронекера-Капелли. Фундаментальная система решений.		2	8				10
Раздел 5. Векторная алгебра							20
Тема 11. Векторы. Линейные операции над векторами и их свойства. Линейная зависимость и линейная независимость системы векторов.	2	2	2				6
Тема 12. Векторный базис. Свойства координат вектора в базисе. Свойства проекции вектора. Длина вектора. Направляющие косинусы.		2	4				6
Тема 13. Скалярное, векторное, двойное векторное и смешанное произведение векторов. Алгебраические и геометрические свойства нелинейных операций над векторами.	2	4	2				8
Итого по дисциплине (модулю)	14	28	30				72

### 5.3 Содержание дисциплины (модуля)

#### Раздел 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.

## Раздел 2. Многочлены

Многочлены и действия над ними. Делимость многочленов. Наибольший общий делитель. Корни многочленов. Теорема Безу. Формулировка основной теоремы алгебры. Рациональные дроби. Разложение рациональной дроби на простейшие. Распределение вещественных корней многочлена с вещественными коэффициентами.

## Раздел 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. Линейная зависимость и линейная независимость строк. Необходимое и достаточное условие линейной зависимости строк. Ранг матрицы. Теорема о базисном миноре.

## Раздел 4. Системы линейных алгебраических уравнений

Системы линейных алгебраических уравнений. Матричный способ решения. Формулы Крамера. Метод Гаусса. Однородные системы. Теорема Кранекера-Капелли. Структура множества решений однородной и неоднородной системы. Связь решений однородной и неоднородной системы. Фундаментальная система решений.

## Раздел 5. Векторная алгебра

Векторы. Линейные операции над векторами и их свойства. Линейная зависимость и линейная независимость системы векторов. Векторный базис. Свойства координат вектора в базисе. Свойства проекции вектора. Длина вектора. Направляющие косинусы. Скалярное, векторное, двойное векторное и смешанное произведение векторов. Алгебраические и геометрические свойства нелинейных операций над векторами, координатная форма записи.

### 5.4 Практические занятия

Номер темы дисциплины (модуля)	Тематика практических занятий	Трудоемкость (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.	2

Номер темы дисциплины (модуля)	Тематика практических занятий	Трудо-емкость (часы)
2	Многочлены и действия над ними. Делимость многочленов. Наибольший общий делитель.	2
	Корни многочленов. Теорема Безу. Формулировка основной теоремы алгебры.	2
	Рациональные дроби. Разложение рациональной дроби на простейшие.	2
3	Матрицы. Действия над матрицами и их свойства. Определители. Разложение определителя по элементам ряда.	2
	Теорема Лапласа. Свойства определителя. Определитель произведения матриц. Обратная матрица.	2
	Линейная зависимость и независимость строк. Ранг матрицы. Теорема о базисном миноре.	2
4	Системы линейных алгебраических уравнений. Матричный способ решения. Формулы Крамера. Метод Гаусса.	4
	Структура множества решений однородной и неоднородной системы. Теорема Кронекера-Капелли. Фундаментальная система решений.	2
5	Векторы. Линейные операции над векторами и их свойства. Линейная зависимость и линейная независимость системы векторов.	2
	Векторный базис. Свойства координат вектора в базисе. Свойства проекции вектора. Длина вектора. Направляющие косинусы.	2
	Скалярное, векторное, двойное векторное и смешанное произведение векторов. Алгебраические и геометрические свойства нелинейных операций над векторами.	4

### 5.5 Лабораторный практикум

Лабораторный практикум учебным планом не предусмотрен.

### 5.6 Самостоятельная работа

Номер темы дисциплины	№ п/п	Тематика самостоятельных занятий	Трудо-емкость (часы)
Ы			

(модуля)			
1	1	Изучение теоретического материала [4]	2
	2	Выполнение домашнего задания	4
2	3	Изучение теоретического материала [3],[5]	
	4	Выполнение домашнего задания	2
3	5	Изучение теоретического материала [3],[4],[5]	2
	6	Выполнение домашнего задания	2
4	7	Изучение теоретического материала [3],[4],[5]	4
	8	Выполнение домашнего задания	6
5	9	Изучение теоретического материала [3],[4],[5]	4
	10	Выполнение домашнего задания	4

### 5.7 Курсовые работы

Курсовые работы (проекты) учебным планом не предусмотрены.

### 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) основная литература:

1. Беклемишев, Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры [Текст] / Д.В. Беклемишев. – 12-е изд., испр. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008. – 312 с. – ISBN 978-5-9221-0691-7.

2. Беклемишев, Д.В. Дополнительные главы линейной алгебры [Текст] / Д.В. Беклемишев. – 2-е изд., испр., доп. – М.: Лань, 2008. – 337 с. – ISBN 978-5-8114-0811-5.

3. Икрамов Х.Д. Задачник по линейной алгебре [Текст]: учебное пособие для вузов / Х.Д. Икрамов. – 2-е изд., испр. – М.: Лань, 2006. – 320 с. – ISBN 5-8114-0670-3.

4. Письменный, Д.Т. Конспект лекций по высшей математике. Высшее образование [Текст]: учебное пособие / Д.Т. Письменный. – 10-е изд., испр. – М.: Айрис-пресс, 2011. – 608с. – ISBN 978-5-8112-4351-8.

б) дополнительная литература:

5. Сборник задач по алгебре [Текст] / Под ред. А.И. Кострикина: учебник для вузов. – 3-е изд., исправ. и доп. – М.: Физматлит, 2001. – 464 с. – ISBN 5-9221-0020-3.

6. Фаддеев, Д.К. Лекции по алгебре [Текст] / Д.К. Фаддеев – М.: Наука, 1984. – 416 с.

7. Минорский, В.П. Сборник задач по высшей математике [Текст] / В.П. Минорский. – М.: Наука, 1986. – 352 с.

8. Данко, П.Е. Высшая математика в упражнениях и задачах [Текст]: учебное пособие / П.Е. Данко, А.Г. Попов. – 2-е изд. – М.: Высшая школа, 1974. – Ч. 1: 416 с. – Ч. 2: 464 с.

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

- Система символьных вычислений: Mathcad или Maple
- Система поиска в сети Интернет [www.google.com](http://www.google.com)
- Электронная библиотека [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org)

## **7 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

1. Практические задания в электронном и печатном виде.

## **8 Образовательные и информационные технологии**

В рамках изучения дисциплины (модуля) предполагается использовать следующие образовательные технологии:

*Лекция:* Составляет основу теоретического обучения в рамках дисциплины и направлена на систематизированное изложение накопленных и актуальных научных знаний.

*Практическое занятие:* предназначено для отработки навыков использования приобретенных на лекционных занятиях теоретических знаний для решения прикладных и практических задач. На практических занятиях студент получает очередной блок заданий для самостоятельной работы и имеет возможность отчитаться по ранее выполненным заданиям.

*Самостоятельная работа:* является составной частью учебной работы. Ее основной целью является формирования навыка самостоятельного приобретения новых знаний по вопросам теоретического курса, закрепление и углубление полученных знаний, работа с периодическими изданиями и научно-популярной литературой, в том числе находящейся в информационных сетях, отработка навыков работы со специализированными программными пакетами. Самостоятельная работа подразумевает выполнение учебных заданий, полученных на практических занятиях.

Решения заданий, выносимых на самостоятельную работу, выполняются в форме отчета. Контроль за выполнением студентами заданий, выносимых на самостоятельную работу, осуществляет преподаватель в процессе их проверки (защиты) в период, отведенный на практические занятия.

*Консультация:* одна из форм руководства самостоятельной работой студентов и оказания им помощи в освоении учебного материала. Консультации может проводиться не реже раза в неделю в часы, свободные от учебных занятий, и носят индивидуальный характер. На консультациях разбираются вопросы, на которых базируется изучаемая дисциплина, и которые требуют более глубокого уровня освоения и понимания.



*Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов:*

1. Конспект лекций.
2. Соответствующая учебная литература.

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

Уровень и качество знаний обучающихся оцениваются по результатам входного контроля, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в виде экзамена.

Входной контроль предназначен для выявления уровня усвоения компетенций обучающимся, необходимых перед изучением дисциплины. Входной контроль осуществляется по вопросам, на которых базируется читаемая дисциплина.

Текущий контроль успеваемости включает устные опросы, пяти-десяти минутные тесты (тесты действия) и задания, выдаваемые на самостоятельную работу по темам дисциплины. Устный опрос проводится на практических занятиях в течение не более 10 минут с целью контроля усвоения теоретического материала, излагаемого на лекции. Перечень вопросов определяется уровнем подготовки учебной группы, а также индивидуальными особенностями обучающихся. Десятиминутный тест проводится по темам в соответствии с данной программой и предназначен для проверки обучающихся на предмет освоения материала предыдущей лекции. Контроль выполнения задания, выдаваемого на самостоятельную работу, преследует собой цель своевременного выявления плохо усвоенного материала дисциплины для последующей корректировки или организации обязательной консультации. Проверка выданного задания производится не реже чем один раз в две недели.

Аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в экзамена в 1 семестре. К моменту сдачи экзамена должны быть успешно пройдены предыдущие формы контроля. Экзамен позволяет оценить уровень освоения компетенций за весь период изучения дисциплины.

Для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины (модуля) «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» предусмотрено:

- балльно-рейтинговая система оценки текущего контроля успеваемости и знаний и промежуточной аттестации студентов. Данная форма формирования результирующей оценки учитывает активность студентов на занятиях, посещаемость занятий, оценки за практические работы, выполнение самостоятельных заданий. Основными документами, регламентирующими порядок организации и проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов по балльно-рейтинговой системе является: «Положение о балльно-рейтинговой системе оценки знаний и обеспечения качества учебного процесса в СПбГУГА».

- устный ответ на экзамене по билетам на теоретические и практические вопросы из перечня. Основными документами, регламентирующими порядок организации экзамена является: «Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов СПбГУГА ...».

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

Не используется.

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

По итогам освоения дисциплины «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» проводится промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена и предполагает устный ответ студента по билетам на теоретические и практические вопросы из перечня.

Экзамен является заключительным этапом изучения дисциплины «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» и имеет целью проверить и оценить учебную работу студентов, уровень полученных ими знаний, умение применять их к решению практических задач, овладение практическими навыками в объеме требований образовательной программы на промежуточном этапе формирования компетенций.

Экзамен по дисциплине проводится в период подготовки к зимней экзаменационной сессии 1 семестра обучения. К экзамену допускаются студенты, выполнившие все требования учебной программы. Экзамен принимается преподавателем, ведущим занятия в данной группе по данной дисциплине, а также лектором данного потока, в помощь, решением заведующего кафедрой, могут назначаться преподаватели, ведущие занятия по данной дисциплине.

Во время подготовки студенты могут пользоваться материальным обеспечением экзамена, перечень которого утверждается заведующим кафедрой.

Экзамен проводится в объеме материала рабочей программы дисциплины, изученного студентами в 1 семестре. Перечень вопросов и задач, выносимых на экзамен, обсуждаются на заседании кафедры и утверждаются заведующим кафедрой. Предварительное ознакомление студентов с билетами запрещается. Экзаменационные билеты содержат два вопроса по теоретической части дисциплины и один практический вопрос.

В ходе подготовки к экзамену необходимо проводить консультации, побуждающие студентов к активной самостоятельной работе. На консультациях высказываются четко сформулированные требования, которые будут предъявляться на экзамене. Консультации должны решать вопросы психологической подготовки студентов к экзамену, создавать нужной настрой и вселять студентам уверенность в своих силах.

За 10 минут до начала экзамена староста представляет группу экзаменатору. Экзаменатор кратко напоминает студентам порядок проведения экзамена, требования к объему и методике изложения материала по вопросам билетов и т.д. После чего часть студентов вызываются для сдачи экзамена, остальные студенты располагаются в другой аудитории.

Вызванный студент - после доклада о прибытии для сдачи экзамена, представляет экзаменатору свою зачетную книжку, берет билет, получает чистые листы для записей и после разрешения садится за рабочий стол для подготовки. На подготовку к ответу студенту предоставляется до 30 минут. Общее время подготовки и ответа не должно превышать одного часа. В учебном классе, где принимается зачет, могут одновременно находиться студенты из расчета не более четырех на одного экзаменатора.

По готовности к ответу или по вызову экзаменатора студент отвечает на вопросы билета у доски. После ответа студента экзаменатор имеет право задать ему дополнительные вопросы в объеме учебной программы.

В итоге проведенного зачета студенту выставляется оценка. Экзаменатор несет личную ответственность за правильность выставленной оценки и оформления экзаменационной ведомости и зачетной книжки.

### 9.3 Темы курсовых работ (проектов) по дисциплине

В учебном плане рефератов и курсовых работ не предусмотрено.

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

1. Вычислить  $\frac{(1,75 \cdot \frac{2}{5} + 1,75 \div 1) \cdot 1 \frac{5}{7}}{(\frac{17}{40} - 0,325) \div \frac{1}{5} \cdot 0,4}$ .
2. Найдите значение выражения  $\frac{(cd^3)^{-2}c^{-8}}{(c^{-5})^2(d^{-3})^3}$  при  $c=6, d=3$ .
3. Вычислить  $\lg 34 - \lg 2 - \lg 170$ .
4. Решите систему уравнений  $\begin{cases} -2x - 7y = -22 \\ 4x - 6y = 4 \end{cases}$ .
5. Решить неравенство  $\frac{3x-4}{x} \leq -2$ .
6. Решить неравенство  $25 \leq \frac{1}{125^{3x-2}}$ .
7. Решите уравнение  $\log_5(5-x) = 2 \log_5 3$ .
8. Решите уравнение  $\sqrt{x^2 - 4x + 5} = \sqrt{x - 1}$ .
9. Решите уравнение  $2 \sin^2 x - 5 \sin x + 2 = 0$ .
10. Найдите значение производной функции  $f(x) = 3x^2 - \frac{\sqrt{x}}{3}$  в точке  $x_0=1$ .

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

Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций	Описание шкалы оценивания
<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>Владеть:</i> -технологиями организации процесса самообразования; планирования, организации, самоконтроля деятельности; повышения общекультурного уровня.</p>	<p>Знает и понимает 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>Шкала оценивания - одна из самых важных составляющих учебного процесса. Шкала пятибалльная. Вместе с баллами в таблице приведены соответствующие традиционные оценки, которые заносятся в экзаменационную ведомость и зачетную книжку.</p> <p>5 баллов - заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое знание учебного программного материала, самостоятельно выполнивший все предусмотренные программой задания, глубоко усвоивший основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, активно работавший на практических занятиях, показавший систематический характер знаний по дисциплине, достаточный для дальнейшей учебы, а также способность к их самостоятельному пополнению, ответ отличается точностью</p>
<p><i>Уметь:</i> - самостоятельно строить процесс овладения информацией,</p>	<p>Умеет самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для</p>	<p>дальнейшей учебы, а также способность к их самостоятельному пополнению, ответ отличается точностью</p>

<p>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>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>использованных терминов, материал излагается последовательно и логично. 4 балла - заслуживает студент, обнаруживший достаточно полное знание учебно-программного материала, не допускающий в ответе существенных неточностей, самостоятельно выполнивший все предусмотренные программой задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную программой, активно работавший на практических занятиях, показавший</p>
<p><i>Владеть:</i> -технологиями организации процесса самообразования; планирования, организации, самоконтроля деятельности; повышения общекультурного уровня.</p>	<p>Владеет технологиями организации процесса самообразования; планирования, организации, самоконтроля деятельности; повышения общекультурного уровня.</p>	<p>систематический характер знаний по дисциплине, достаточный для дальнейшей учебы, а также способность к их самостоятельному пополнению. 3 балла - заслуживает студент, обнаруживший знание основного учебно-программного материала в объёме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, не отличавшийся активностью на практических занятиях, самостоятельно выполнивший основные</p>
<p>2. Способностью понимать роль естественных наук в развитии науки, техники и технологии(ОК-12)</p>	<p>Знает и понимает основные термины и понятия линейной алгебры и аналитической геометрии: матрицы и определители, системы линейных алгебраических уравнений, многочлены, комплексные числа, векторы, векторное</p>	<p>в объёме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, не отличавшийся активностью на практических занятиях, самостоятельно выполнивший основные предусмотренные</p>

	<p>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>программой задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную программой, однако допустивший некоторые погрешности при их выполнении и в ответе на экзамене, но обладающий необходимыми знаниями для устранения под руководством преподавателя допущенных погрешностей.</p> <p>Оценка неудовлетворительно.</p> <p>2 балла - выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях или отсутствие знаний по значительной части основного учебно-программного материала, не выполнившему самостоятельно предусмотренные программой основные задания, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, не отработавшему основные практические</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>Умеет самостоятельно производить основные операции над матрицами, вычислять определители, исследовать и решать системы линейных уравнений, проводить основные 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 методы линейной алгебры и аналитической геометрии, математического моделирования для теоретического и экспериментального исследования и решения задач.</p>	<p>Оценка неудовлетворительно.</p> <p>2 балла - выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях или отсутствие знаний по значительной части основного учебно-программного материала, не выполнившему самостоятельно предусмотренные программой основные задания, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, не отработавшему основные практические</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 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 методы линейной алгебры и аналитической геометрии, математического моделирования для теоретического и экспериментального исследования и решения задач.</p> <p><i>Владеть:</i>  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;</p>	<p>Свободно владеет 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>	<p>занятия, допустившему существенные ошибки при ответе, и который не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.</p>
---	--	--

<p>навыками применения современного математического инструментария для решения задач; методикой построения, анализа и применения математических моделей для решения практических задач.</p>		
<p>3. Обладать математической и естественнонаучной культурой как частью профессиональной и общечеловеческой культуры (ОК-36) <i>Знать:</i> -особенности профессионального развития; фундаментальные концепции и профессиональные результаты, системные методологии в профессиональной области; современное состояние и принципиальные возможности науки.</p>	<p>Знает и понимает содержание процессов самоорганизации, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности. Особенности профессионального развития, фундаментальные концепции и профессиональные результаты, системные методологии в профессиональной области. Современное состояние и принципиальные возможности науки; понимать роль и место линейной алгебры в системе наук, её значение для решения задач, возникающих в теории и практике.</p>	
<p><i>Уметь:</i> -самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и</p>	<p>Умеет самостоятельно строить процесс самообразования с учетом внешних и внутренних условий реализации. Самостоятельно строить</p>	



<p>структурированной для выполнения профессиональной деятельности; использовать новые знания и применять их в профессиональной деятельности; использовать полученную информацию для личностного развития</p>	<p>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.</p>	
<p><i>Владеть:</i> -технологиями организации процесса самообразования; планирования, организации, самоконтроля деятельности; повышения общекультурного уровня.</p>	<p>Полностью владеет системой знаний о содержании, особенностях процессов самообразования, аргументировано обосновывает принятые решения при выборе технологий их реализации с учетом целей профессионального и личностного развития.</p>	
<p>4. Способностью актуализировать все имеющиеся знания, умения и навыки при принятии решения и реализации его в действиях (ОК-37)</p> <p><i>Знать:</i> основные термины и понятия линейной алгебры и аналитической геометрии: матрицы и определители, системы линейных</p>	<p><i>Знать:</i> основные термины и понятия линейной алгебры и аналитической геометрии: матрицы и определители, системы линейных уравнений, многочлены, комплексные числа, векторы, векторное пространство, линейное пространство, прямые на плоскости и в пространстве, кривые второго порядка, поверхности второго</p>	

<p>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 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</p>	<p>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 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>  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</p>	
---	--	--

<p>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;</p> <p>навыками применения современного математического инструментария для решения задач; методикой построения, анализа и применения математических моделей для решения практических задач.</p>	<p>матричных представлений; навыками применения современного математического инструментария для решения задач; методикой построения, анализа и применения математических моделей для решения практических задач.</p>	
---	--	--

<p>5. Обладать способностью проводить доказательства утверждений составляющей когнитивной коммуникативной функции (ОК-38)</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия и методы оптимальных решений; основные алгоритмы типовых численных методов решения математических задач; необходимость применения методов оптимальных решений для повышения эффективности экономической деятельности.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять методы принятия решений для решения задач, хранения обработки информационных данных; анализировать и оценивать организационно-управленческие решения.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами построения математической модели типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации</li> </ul>	<p>Знает и понимает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия и методы оптимальных решений; основные алгоритмы типовых численных методов решения математических задач; необходимость применения методов оптимальных решений для повышения эффективности экономической деятельности.</li> </ul> <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять методы принятия решений для решения задач, хранения обработки информационных данных; анализировать и оценивать организационно-управленческие решения.</li> </ul> <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами построения математической модели типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов; методологией принятия оптимальных решений в условиях неопределённости, рисков, ограниченной информации.</li> </ul>	
--	---	--

<p>полученных результатов; методологией принятия оптимальных решений в условиях неопределённости, рисков, ограниченной информации.</p>		
<p>б. Способностью и готовностью использовать на практике базовые знания и методы математики и естественных наук (ОК-44)</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</p>	<p><i>Знает и понимает:</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>Умеет:</i> производить основные операции над матрицами, вычислять определители, исследовать и решать системы линейных уравнений, проводить основные операции над векторами в координатах, применять формулы для</p>	

<p>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 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 методы линейной алгебры и аналитической геометрии, математического моделирования для теоретического и экспериментального исследования и решения задач.</p> <p><i>Владеть:</i> методами матричной алгебры, методами алгебры свободных векторов, методами решения систем линейных уравнений, координатным методом изучения</p>	<p>вычисления расстояний, углов, площадей и объемов различных фигур, составлять уравнения фигур 1-го и 2-го порядка на плоскости и в пространстве; применять методы линейной алгебры и аналитической геометрии, математического моделирования для теоретического и экспериментального исследования и решения задач.</p> <p><i>Владеет:</i> 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>	
---	---	--

<p>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>		
<p>7. Способностью использовать математическую логику для формирования суждений по соответствующим профессиональным, социальным, научным и этическим проблемам (ОК-46)</p> <p>Знать:  - типовые методики расчёта экономических и социально-экономических показателей, необходимых для принятия оптимальных решений;  инструментальные средства для обработки данных;  системный подход и математические методы в</p>	<p>Знает и понимает:  - типовые методики расчёта экономических и социально-экономических показателей, необходимых для принятия оптимальных решений;  инструментальные средства для обработки данных; системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач.</p> <p>Умеет:  - применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач; осуществлять выбор инструментальных средств для обработки изучаемых данных в соответствии с поставленной задачей; анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные результаты.</p>	

<p>формализации решения прикладных задач.</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач; осуществлять выбор инструментальных средств для обработки изучаемых данных в соответствии с поставленной задачей; анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные результаты.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-методами применения современного математического инструментария для решения практических задач; современными методами сбора, обработки и анализа профессиональных данных; методами представления результатов анализа.</li> </ul>	<p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-методами применения современного математического инструментария для решения практических задач; современными методами сбора, обработки и анализа профессиональных данных; методами представления результатов анализа.</li> </ul>	
---	--	--



<p>8. Способностью уметь использовать математические методы решения профессиональных задач с использованием готовых программных средств (ОК-48)</p> <p><i>Знать:</i>  -содержание процессов самоорганизации, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности; понятие степенного ряда, теорему Абеля, радиус и интервал сходимости степенного ряда; понятие функционального ряда, сходимостью функционального ряда; предел и непрерывность функции нескольких переменных; частные производные функций нескольких переменных; двойной и тройной интегралы; приложения двойных и тройных интегралов; основы математического анализа, необходимые для решения задач; задачи и методы</p>	<p><i>Знает и понимает:</i>  -содержание процессов самоорганизации, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности; понятие степенного ряда, теорему Абеля, радиус и интервал сходимости степенного ряда; понятие функционального ряда, сходимостью функционального ряда; предел и непрерывность функции нескольких переменных; частные производные функций нескольких переменных; двойной и тройной интегралы; приложения двойных и тройных интегралов; основы математического анализа, необходимые для решения задач; задачи и методы классического математического анализа.</p> <p><i>Умеет:</i>  -строить процесс самообразования с учетом внешних и внутренних условий реализации; применять методы математического анализа к исследованию функций; уметь решать стандартные задачи математического анализа, связанные с дифференцированием и интегрированием; решать задачи приложений</p>	
--	--	--

<p>классического математического анализа.  <i>Уметь:</i>  -строить процесс самообразования с учетом внешних и внутренних условий реализации;  применять методы математического анализа к исследованию функций; уметь решать стандартные задачи математического анализа, связанные с дифференцированием и интегрированием; решать задачи приложений дифференциального исчисления функций нескольких переменных; обобщать понятия предела, непрерывности, сходимости на случай функций двух и более переменных; связывать решения задач с применением математического анализа в геометрии, физике.  <i>Владеть:</i>  -системой знаний о содержании, особенностях процессов самообразования, аргументировано обосновывает</p>	<p>дифференциального исчисления функций нескольких переменных; обобщать понятия предела, непрерывности, сходимости на случай функций двух и более переменных; связывать решения задач с применением математического анализа в геометрии, физике.  <i>Владеет:</i>  -системой знаний о содержании, особенностях процессов самообразования, аргументировано обосновывает принятые решения при выборе технологий их реализации с учетом целей профессионального и личностного развития; навыками решения задач математического анализа; решать задачи приложений дифференциального исчисления функций нескольких переменных.</p>	
--	---	--

<p>принятые решения при выборе технологий их реализации с учетом целей профессионального и личностного развития; навыками решения задач математического анализа; решать задачи приложений дифференциального исчисления функций нескольких переменных.</p>		
<p>9. Готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ПК-2) Знать:</p> <p>–методы математического моделирования и формализации задач, разработки алгоритмов, математического и логического анализа.</p>	<p>Знает и понимает:</p> <p>–методы математического моделирования и формализации задач, разработки алгоритмов, математического и логического анализа.</p> <p>Умеет:</p> <p>–анализировать информацию по решаемой задаче, формулировать её сущность, дать математическое описание. Осуществлять приведение задачи к математической форме, составлять алгоритм задачи и отдельных её этапов, определять возможность использования готовых алгоритмов решения задач..</p> <p>Владеет:</p>	

<p>Уметь:</p> <p>–анализировать информацию по решаемой задаче, формулировать её сущность, дать математическое описание.</p> <p>Осуществлять приведение задачи к математической форме, составлять алгоритм задачи и отдельных её этапов, определять возможность использования готовых алгоритмов решения задач..</p> <p>Владеть:</p> <p>– Основными математическими методами для решения производственных и математических задач.</p>	<p>– Основными математическими методами для решения производственных и математических задач.</p>	
<p>10. Способностью формулировать профессиональные задачи и находить пути их решения (ПК-16)</p> <p><i>Знать:</i></p> <p>-содержание процессов самоорганизации, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования</p>	<p><i>Знает и понимает:</i></p> <p>-содержание процессов самоорганизации, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности.</p> <p>Особенности профессионального развития, фундаментальные концепции и профессиональные результаты, системные</p>	

<p>профессиональной деятельности. Особенности профессионального развития, фундаментальные концепции и профессиональные результаты, системные методологии в профессиональной области. Современное состояние и принципиальные возможности науки; понимать роль и место линейной алгебры в системе наук, её значение для решения задач, возникающих в теории и практике.</p> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-строить процесс самообразования с учетом внешних и внутренних условий реализации. Самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности.</li> </ul> <p>Использовать новые знания и применять их в профессиональной деятельности; использовать полученную</p>	<p>методологии в профессиональной области. Современное состояние и принципиальные возможности науки; понимать роль и место линейной алгебры в системе наук, её значение для решения задач, возникающих в теории и практике.</p> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-строить процесс самообразования с учетом внешних и внутренних условий реализации. Самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности.</li> </ul> <p>Использовать новые знания и применять их в профессиональной деятельности; использовать полученную информацию для личностного развития.</p> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-системой знаний о содержании, особенностях процессов самообразования, аргументировано обосновывает принятые решения при выборе технологий их реализации с учетом целей профессионального и личностного развития.</li> </ul>	
---	---	--

<p>информацию для личностного развития. <i>Владеть:</i> -системой знаний о содержании, особенностях процессов самообразования, аргументировано обосновывает принятые решения при выборе технологий их реализации с учетом целей профессионального и личностного развития.</p>		
---	--	--

## 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

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

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. Делимость многочленов. НОД.
6. Корни многочленов. Теорема Безу.
7. Формулировка основной теоремы алгебры.
8. Рациональные дроби. Разложение рациональной дроби на простейшие.
9. Матрицы. Действия над матрицами и их свойства.
10. Определители. Разложение определителя по элементам ряда.
11. Формулировка теоремы Лапласа. Свойства определителя.
12. Определитель произведения матриц. Обратная матрица.
13. Линейная зависимость и линейная независимость строк. Ранг матрицы. Теорема о базисном миноре.
14. Системы линейных алгебраических уравнений. Матричный способ решения
15. Формулы Крамера.
16. Метод Гаусса.
17. Однородные системы. Теорема Кронекера-Капелли.
18. Связь решений однородной и неоднородной системы. Фундаментальная система решений.
19. Векторы. Линейные операции над векторами и их свойства.
20. Линейная зависимость и линейная независимость системы векторов.
21. Векторный базис. Свойства координат вектора в базисе.
22. Свойства проекции вектора.

23. Длина вектора. Направляющие косинусы
24. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов.
25. Алгебраические и геометрические свойства нелинейных операций над векторами, координатная форма записи.

### **Требования к содержанию экзаменационных билетов**

Экзаменационные билеты включают два типа заданий:

1. Теоретический вопрос.
2. Теоретический вопрос.
3. Расчетная задача.

### **Пример экзаменационного билета:**

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  $\vec{a} = \overline{A_2 A_3}, \vec{b} = \overline{A_1 A_2} + \lambda \overline{A_1 A_3}$  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 и аналитическая геометрия» 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, консультации. 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 (модулю) 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.

Консультации являются одной из форм руководства работой студентов и оказания им помощи в самостоятельном изучении учебного материала. Они проводятся регулярно в процессе всего периода обучения (по мере возникновения потребности) по предварительной договоренности студентов с лектором (преподавателем) в часы самостоятельной работы и носят в основном индивидуальный характер. При необходимости разъяснения общих вопросов нескольким или всем обучающимся учебной группы проводятся групповые консультации.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО по направлению подготовки 161000 «Аэронавигация».

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры № 8 «Прикладной математики и информатики»

« 12 » января 2017 года, протокол № 7.

Разработчик:

Скакун 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

к.т.н., доцент

Далингер Я. М.

*(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.

Программа с изменениями и дополнениями (в соответствии с Приказом Минобрнауки России 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») рассмотрена и согласована на заседании Учебно-методического совета Университета от 30 августа 2017 г., протокол № 10.