


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ С.А. ЕСЕНИНА»

Утверждаю:  
Декан  
физико-математического  
факультета  
 Н.Б. Федорова  
«30» августа 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА»**

Уровень основной профессиональной образовательной программы:  
**бакалавриат**

Направление подготовки: **38.03.05 Бизнес-информатика**

Направленность (профиль) подготовки: **Цифровая экономика**

Форма обучения: **очная**

Срок освоения ОПОП: **нормативный - 4 года**

Факультет: **физико-математический**

Кафедра: **математики и методики преподавания математических дисциплин**

Рязань 2019

## ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Основными целями изучения дисциплины Б1.Б.15 «Линейная алгебра» являются: формирование компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО, изучение основных понятий линейной алгебры, логической культуры, применений линейной алгебры в будущей профессиональной деятельности.

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВУЗА

**2.1.** Дисциплина **Б1.Б.15 «Линейная алгебра»** относится к базовой части блока Б.1.

**2.2.** Для изучения данной дисциплины необходимы следующие предшествующие дисциплины, изучаемые в школьном курсе математики:

- *Математика*
- *Алгебра*
- *Алгебра и начала анализа*

**2.3.** Перечень последующих дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной дисциплиной:

- *Моделирование бизнес-процессов*
- *Исследование операций*

## 2.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих обще-профессиональных (ОПК) компетенций:

№ п/п	Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны		
			Знать	Уметь	Владеть
1.	ОПК-1	способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	1) содержание основных понятий линейной алгебры 2) основные приемы работы с системами уравнений, матрицами, векторами, комплексными числами. 3) возможности использования линейной алгебры в будущей профессиональной деятельности	1) решать стандартные задачи по линейной алгебре 2) обосновывать утверждения линейной алгебры 3) использовать знания по линейной алгебре в решении стандартных задач профессиональной деятельности	1) приемами решения стандартных задач по линейной алгебре 2) приемами обоснования утверждений линейной алгебры 3) методами использования средств линейной алгебры в решении стандартных задач профессиональной деятельности

## 2.5. Карта компетенций дисциплины

КАРТА КОМПЕТЕНЦИЙ ДИСЦИПЛИНЫ					
НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ: Линейная алгебра					
<b>Цель дисциплины</b>		<i>Целями освоения дисциплины Б1.В.ОД4.2 «Алгебра» являются формирование компетенций в соответствии с ФГОС ВО; изучение основных понятий дискретной математики, развитие комбинаторного мышления студентов, логической культуры, применений дискретной математики в будущей профессиональной деятельности.</i>			
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие					
Общепрофессиональные компетенции:					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Уровни освоения компетенций
ИНДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ОПК-1	способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	<p><b>Знать</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) содержание основных понятий линейной алгебры</li> <li>2) основные приемы работы с системами уравнений, матрицами, векторами, комплексными числами.</li> <li>3) возможности использования линейной алгебры в будущей профессиональной деятельности</li> </ol> <p><b>Уметь</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) решать стандартные задачи по линейной алгебре</li> <li>2) обосновывать утверждения линейной алгебры</li> <li>3) использовать знания по линейной алгебре в решении стандартных задач профессиональной деятельности</li> </ol> <p><b>Владеть</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) приемами решения стандартных задач по линейной алгебре</li> <li>2) приемами обоснования утверждений линейной алгебры</li> <li>3) методами использования средств линейной алгебры в решении стандартных задач профессиональной деятельности</li> </ol>	Лекции, практические занятия, выполнение домашних заданий	Защита контрольных работ, отчет по письменным домашним заданиям, экзамен	<p><b>пороговый</b></p> <p>знает научные основы использования линейной алгебры и в будущей профессиональной деятельности; способен применять полученные знания в будущей профессиональной деятельности</p> <p><b>повышенный</b> умеет выполнить исследовательское задание</p>

## ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

### 1. ОБЪЕМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		№ 1 часов
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	<b>68</b>	<b>68</b>
В том числе:		
Лекции (Л)	34	34
Практические занятия (ПЗ)	34	34
<b>Самостоятельная работа студента (всего)</b>	<b>76</b>	<b>76</b>
В том числе		
Самостоятельное доказательство некоторых утверждений, сформулированных на лекциях	6	6
Выполнение письменных домашних заданий	24	24
Подготовка к письменным контрольным работам	18	18
Самостоятельное изучение в учебной и научной литературе избранных вопросов программы	6	6
Подготовка к коллоквиуму	22	22
<b>Контроль</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
Вид промежуточной аттестации	зачет (З)	
	экзамен (Э)	+
<b>ИТОГО: общая трудоемкость</b>	часов	<b>180</b>
	зач. ед.	<b>5</b>

### 2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 2.1. Содержание разделов учебной дисциплины

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах
1	1	<b>Системы линейных уравнений</b>	Матричная форма записи системы линейных уравнений. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса. Арифметическое векторное пространство. Линейная зависимость и независимость системы векторов. Ранг матрицы. Теорема Кронекера-Капелли.

1	2	<b>Матрицы и определители</b>	Операции над матрицами и их свойства. Обратная матрица. Условие обратимости матрицы. Элементарные преобразования матриц. Определитель второго и третьего порядков. Перестановки и подстановки. Определение определителя. Свойства определителя. Миноры и алгебраические дополнения. Разложение определителя по строке или столбцу. Формулы Крамера.
	3	<b>Комплексные числа</b>	Определение поля комплексных чисел. Алгебраическая и тригонометрическая формы комплексного числа. Геометрическая интерпретация поля комплексных чисел. Действия с комплексными числами в тригонометрической форме. Извлечение корней из комплексных чисел. Комплексно сопряжённые числа. Корни из единицы.
	4	<b>Векторные пространства</b>	Определение, примеры, простейшие свойства векторных пространств. Линейная зависимость векторов. Базис и ранг системы векторов. Конечномерные векторные пространства. Базис и размерность конечномерного векторного пространства. Координаты вектора относительно данного базиса. Подпространство. Пересечение, сумма и прямая сумма подпространств. Связь между координатами векторов относительно различных базисов. Изоморфизм векторных пространств.
	5	<b>Линейные операторы</b>	Понятия линейного оператора. Операции над линейными отображениями. Обратимые операторы. Связь между координатами вектора и его образа. Матрица линейного оператора, связь между матрицами линейного оператора в разных базисах. Собственные числа и собственные векторы оператора, связь с матричными понятиями.
	6	<b>Евклидовы пространства</b>	Скалярное произведение, евклидовы и унитарные пространства. Длина вектора и угол между векторами. Ортогональность. Процесс ортогонализации. Ортонормированный базис, его существование. Скалярное произведение векторов, заданных координатами в ортонормированном базисе.

## 2.2. Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)
			Л	ПЗ	СРС	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	1	Системы линейных уравнений. Арифметическое векторное пространство.	6	6	14	26	8 неделя – контрольная работа 9 неделя – коллоквиум 17 неделя – контрольная работа 17 неделя — коллоквиум
	2	Матрицы и определители	8	8	18	34	
	3	Комплексные числа	4	4	10	18	
	4	Векторные пространства	6	6	12	24	
	5	Линейные операторы	6	6	12	24	
	6	Евклидовы пространства	4	4	10	18	
		<b>Контроль</b>					<b>36</b>
	<b>Итого</b>		<b>34</b>	<b>34</b>	<b>76</b>	<b>180</b>	

2.4. Лабораторный практикум: не предусмотрен

2.5. Примерная тематика курсовых работ: не предусмотрены

## 3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТА

### 3.1. Виды СРС

Семестр	№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды СРС	Всего часов
1	2	3	4	5
1	1	Системы линейных уравнений. Арифметическое векторное пространство	1) Выполнение письменных домашних заданий	4
	2		Матрицы и определители	2) Подготовка к письменной контрольной работе
2		Матрицы и определители		3) Самостоятельное доказательство некоторых утверждений, сформулированных на лекциях
	2		Матрицы и определители	4) Подготовка к коллоквиуму
2		Матрицы и определители		1) Выполнение письменных домашних заданий
	2		Матрицы и определители	2) Подготовка к письменной контрольной работе
2		Матрицы и определители		3) Самостоятельное изучение в учебной и научной литературе избранных вопросов программы
	2		Матрицы и определители	4) Самостоятельное доказательство некоторых утверждений, сформулированных на лекциях

1			5) Подготовка к коллоквиуму	4
	3	Комплексные числа	1) Выполнение письменных домашних заданий 2) Самостоятельное изучение в учебной и научной литературе избранных вопросов программы 3) Подготовка к письменной контрольной работе 4) Подготовка к коллоквиуму	4 2 2 2
	4	Векторные пространства	1) Выполнение письменных домашних заданий 2) Подготовка к письменной контрольной работе 3) Подготовка к коллоквиуму 4) Самостоятельное доказательство некоторых утверждений, сформулированных на лекциях	4 2 4 2
	5	Линейные операторы	1) Выполнение письменных домашних заданий 2) Подготовка к письменной контрольной работе по разделам, связанным с комбинаторным анализом 3) Подготовка к коллоквиуму	4 4 4
	6	Евклидовы пространства	1) Выполнение письменных домашних заданий 2) Подготовка к письменной контрольной работе 3) Подготовка к коллоквиуму	4 2 4
		<b>Итого в семестре</b>		



### 3.2. График работы студента. Семестр № 1

Форма оценочного средства	Условное обозначение	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Коллоквиум	Кл									+								+
Контрольная работа	Кнр								+									+
Отчет по письменным домашним заданиям	ОДЗ	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

### 3.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебники, учебные пособия, ресурсы сети Интернет (см. раздел 5).

#### 3.3.1. Контрольные работы.

**Тематика контрольных работ:**

**Контрольная работа № 1** – Системы линейных уравнений. Матрицы и определители. Комплексные числа.

**Контрольная работа № 2** – Векторные пространства и линейные операторы.

#### 4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

(см. Фонд оценочных средств)

##### 4.1. Рейтинговая система оценки знаний обучающихся по учебной дисциплине

*Рейтинговая система не используется.*

#### 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

##### 5.1. Основная литература

№ п/п	Наименование, автор(ы), год и место издания	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
				В библиотеке	На кафедре
1.	Кострикин, А. И. Введение в алгебру [Электронный ресурс] : учебник : [в 3 ч.]. Ч. 1 : Основы алгебры / А. И. Кострикин. – Москва : МЦНМО, 2009. – 273 с. – Режим доступа: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=63140">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=63140</a> (дата обращения: 30.08.2019).	1–6	1	ЭБС	
2.	Кострикин, А. И. Введение в алгебру [Электронный ресурс] : учебник : [в 3 ч.]. Ч. 2 : Линейная алгебра / А. И. Кострикин. – Москва : МЦНМО, 2009. – 368 с. – Режим доступа: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=63144">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=63144</a> (дата обращения: 30.08.2019).	1–6	1	ЭБС	

##### 5.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование, автор(ы), год и место издания	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
				В библиотеке	На кафедре
1.	Курош, А. Г. Курс высшей алгебры: учебник / А. Г. Курош. – 16-е изд., стереотип. – Москва : Просвещение, 2007. – 432 с.	1–6	1	10	-
2.	Туганбаев, А. А. Линейная алгебра [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. А. Туганбаев. – Москва : Флинта, 2012. – 74 с. - Режим доступа: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=115141">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=115141</a> (дата обращения: 30.08.2019).	1–6	1	ЭБС	-

### **5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:**

1. VOOR.ru [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://www.book.ru> (дата обращения: 30.08.2019).
2. East View [Электронный ресурс] : [база данных]. – Доступ к полным текстам статей научных журналов из сети РГУ имени С.А. Есенина. – Режим доступа: <http://dlib.eastview.com> (дата обращения: 30.08.2019).
3. Moodle [Электронный ресурс] : среда дистанционного обучения / Ряз. гос. ун-т. – Рязань, [Б.г.]. – Доступ, после регистрации из сети РГУ имени С.А. Есенина, из любой точки, имеющей доступ к Интернету. – Режим доступа: <http://e-learn2.rsu.edu.ru/moodle2> (дата обращения: 30.08.2019).
4. Znanium.com [Электронный ресурс] : [база данных]. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://znanium.com> (дата обращения: 30.08.2019).
5. «Издательство «Лань» [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://e-lanbook.com> (дата обращения: 30.08.2019).
6. Университетская библиотека ONLINE [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru> (дата обращения: 30.08.2019).
7. Юрайт [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru> (дата обращения: 30.08.2019).
8. Труды преподавателей [Электронный ресурс] : коллекция // Электронная библиотека Научной библиотеки РГУ имени С.А. Есенина. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://dspace.rsu.edu.ru/xmlui/handle/123456789/3> (дата обращения: 30.08.2019).

### **5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины:**

1. Allmath.ru [Электронный ресурс] : математический портал. – Режим доступа: <http://www.allmath.ru>, свободный (дата обращения: 30.08.2019).
2. EXponenta.ru [Электронный ресурс] : образовательный математический сайт. – Режим доступа: <http://old.exponenta.ru/>, свободный (дата обращения: 30.08.2019).
3. eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>, свободный (дата обращения: 30.08.2019).
4. EqWorld. The World of Mathematical Equations [Электронный ресурс] : Международный научно-образовательный сайт. – Режим доступа: <http://eqworld.impnet.ru>, свободный (дата обращения: 30.08.2019).
5. Prezentacya.ru [Электронный ресурс] : образовательный портал. – Режим доступа: <http://prezentacya.ru/>, свободный (дата обращения: 30.08.2019).
6. Библиотека методических материалов для учителя [Электронный ре-

курс] : – Режим доступа: <https://infourok.ru/biblioteka>, свободный (дата обращения: 30.08.2019).

7. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов [Электронный ресурс] : федеральный портал. – Режим доступа: <http://school-collection.edu.ru/>, свободный (дата обращения: 30.08.2019).

8. Единое окно доступа к образовательным ресурсам [Электронный ресурс] : федеральный портал. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/>, свободный (дата обращения: 30.08.2019).

9. КиберЛенинка [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Режим доступа: <http://cyberleninka.ru>, свободный (дата обращения: 30.08.2019).

10. Российский общеобразовательный портал [Электронный ресурс] : образовательный портал. – Режим доступа: <http://www.school.edu.ru/>, свободный (дата обращения: 30.08.2019).

11. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов [Электронный ресурс] : Единое окно доступа к образовательным ресурсам. – Режим доступа: <http://fcior.edu.ru>, свободный (дата обращения: 30.08.2019).

## **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**6.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий:** стандартно оборудованные учебные аудитории для проведения интерактивных лекций: видеопроектор, экран настенный, др. оборудование.

**6.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся:** видеопроектор, ноутбук, переносной экран.

**6.3. Требования к специализированному оборудованию:** отсутствуют.

## **7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

*(Заполняется только для стандарта ФГОС ВПО)*

## **8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать

	преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям: группа, кольцо, поле, векторное пространство, евклидово пространство, кольцо многочленов от одной и нескольких переменных.
Практические занятия	Проработка рабочей программы дисциплины, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, решение задач по алгоритму и др.
Контрольная работа/индивидуальные задания	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.
Коллоквиум	Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам и др.
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

## **9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

- Использование студентами сети Интернет для поиска и изучения дополнительной информации по изучаемой дисциплине,
- использование презентаций при чтении избранных лекций,
- использование специальных программ (из семейства Microsoft Office) для подготовки студентами отчетов по домашним работам,
- использование электронной почты для взаимодействия преподавателя и обучаемых.

## **10. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА:**

1. Операционная система Windows Pro (договор №Tr000043844 от 22.09.15г)
2. Антивирус Kaspersky Endpoint Security (договор №02-ЗК-2019 от 15.04.2019г.)
3. Офисное приложение LibreOffice (свободно распространяемое ПО)
4. Архиватор 7-zip (свободно распространяемое ПО)
5. Браузер изображений FastStoneImageViewer (свободно распространяемое ПО)
6. PDF ридер FoxitReader (свободно распространяемое ПО)
7. Медиа проигрыватель VLC media player (свободно распространяемое ПО)
8. Запись дисков ImageBurn (свободно распространяемое ПО)
9. DJVU браузер DjVu Browser Plug-in (свободно распространяемое ПО)

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ  
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО  
ДИСЦИПЛИНЕ**

*Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине  
для промежуточной аттестации*

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции) или её части)	Наименование оценочного средства
1.	Системы линейных уравнений	ОПК-1	Экзамен
2.	Матрицы и определители		
3.	Комплексные числа		
4.	Векторные пространства		
5.	Линейные операторы		
6.	Евклидовы пространства		

**ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ ПО УЧЕБНОЙ  
ДИСЦИПЛИНЕ**

Индекс компетенции	Содержание компетенции	Элементы компетенции	Индекс элемента
ОПК- 1	способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	<b>знать</b>	
		1) содержание основных понятий линейной алгебры	ОПК-1 31
		2) основные приемы работы с системами уравнений, матрицами, векторами, комплексными числами.	ОПК-1 32
		3) возможности использования линейной алгебры в будущей профессиональной деятельности	ОПК-1 33
		<b>уметь</b>	
		1) решать стандартные задачи по линейной алгебре	ОПК-1 У1
		2) обосновывать утверждения линейной алгебры	ОПК-1 У2
		3) использовать знания по линейной алгебре в решении стандартных задач профессиональной деятельности	ОПК-1 У3
		<b>владеть</b>	
1) приемами решения стандартных задач по линейной алгебре	ОПК-1 В1		

		2) приемами обоснования утверждений линейной алгебры	ОПК-1 В2
		3) методами использования средств линейной алгебры в решении стандартных задач профессиональной деятельности	ОПК-1 В3

**КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ  
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ  
(1 семестр экзамен)**

<b>№</b>	<b>Содержание оценочного средства</b>	<b>Индекс оцениваемой компетенции и ее элементов</b>
1	Системы линейных уравнений. Метод Гаусса. Однородные СЛУ. Фундаментальная система решений.	ОПК-1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3
2	Арифметическое векторное пространство. Линейная зависимость векторов. Необходимое и достаточное условие линейной зависимости системы векторов.	
3	Свойства линейной зависимости.	
4	Ступенчатая система векторов. Линейная зависимость системы, состоящей более, чем из $n$ векторов арифметического $n$ -мерного векторного пространства.	
5	Базис и ранг системы векторов. Теорема о базисах.	
6	Теорема о ранге системы векторов, к которой добавили вектор, являющийся ее линейной комбинацией.	
7	Ранг матрицы.	
8	Критерий совместности системы линейных уравнений.	
9	Операции над матрицами их свойства.	
10	Обратная матрица. Необходимое условие обратимости.	
11	Элементарные матрицы. Связь элементарных преобразований матриц с умножением на элементарные матрицы. Нахождение обратной матрицы.	
12	Запись и решение систем линейных уравнений в матричной форме.	
13	Понятие определителя. Определители второго и третьего порядков.	
14	Миноры и алгебраические дополнения. Разложение определителя по строке или столбцу.	
15	Свойства определителей	
16	Критерий равенства нулю определителя	
17	Вычисление обратной матрицы с помощью теории определителей	
18	Правило Крамера	

19	Комплексные числа и операции над ними. Алгебраическая форма комплексного числа.	
20	Тригонометрическая форма комплексного числа. Умножение комплексных чисел в тригонометрической форме	
21	Умножение и деление комплексных чисел в тригонометрической форме	
22	Возведение в целую степень комплексных чисел в тригонометрической форме	
23	Извлечение корней из комплексных чисел.	
24	Сопряженные комплексные числа и их свойства	
25	Свойства модуля комплексного числа	
26	Понятие векторного пространства, примеры, простейшие свойства.	
27	Понятие базиса векторного пространства. Существование базиса конечномерного векторного пространства	
28	Размерность векторного пространства	
29	Координаты вектора относительно данного базиса.	
30	Подпространство. Критерий подпространства	
31	Связь между размерностью пространства и подпространства	
32	Однородные системы линейных уравнений. Теорема о множестве решений однородной системы уравнений	
33	Фундаментальная система решений однородной системы линейных уравнений	
34	Связь между множеством решений неоднородной системы линейных уравнений и ассоциированной с ней однородной.	
35	Связь между координатами векторов относительно различных базисов.	
36	Изоморфизм векторных пространств. Инвариантность свойств изоморфных векторных пространств	
37	Основная теорема об изоморфизме векторных пространств.	
38	Векторные пространства со скалярным умножением. Определение и примеры	
39	Простейшие свойства векторных пространств со скалярным умножением	
40	Ортогональный базис векторного пространства со скалярным умножением	
41	Понятие евклидова пространства. Примеры. Простейшие свойства	



42	Теорема Коши-Буняковского для евклидовых пространств	
43	Неравенство треугольника в евклидовом пространстве	
44	Изоморфизм евклидовых пространств.	
45	Понятие линейного оператора. Примеры линейных операторов	
46	Простейшие свойства линейных операторов	
47	Теорема о задании линейного оператора.	
48	Матрица линейного оператора относительно данного базиса.	
49	Связь между матрицами линейного оператора относительно различных базисов.	
50	Подобие матриц	
51	Характеристический многочлен матрицы и линейного оператора.	
52	Собственные векторы и собственные значения линейного оператора.	
53	Линейная независимость собственных векторов, принадлежащих различным собственным значениям	
54	Линейные операторы с простым спектром.	
55	Условия приведения матрицы к диагональному виду.	
56	Применение теории собственных векторов линейного оператора.	

## ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ (Шкалы оценивания)

Результаты выполнения обучающимся заданий на экзамене оцениваются по пятибалльной шкале.

В основе оценивания лежат критерии порогового и повышенного уровня характеристик компетенций или их составляющих частей, формируемых на учебных занятиях по дисциплине «Линейная алгебра» (Таблица 2.5 рабочей программы дисциплины).

«Отлично» (5) – оценка соответствует повышенному уровню и выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

«Хорошо» (4) - оценка соответствует повышенному уровню и выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос или выполнении заданий, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

«Удовлетворительно» (3) - оценка соответствует пороговому уровню и выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, демонстрирует недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

«Неудовлетворительно» (2) - оценка выставляется обучающемуся, который не достигает порогового уровня, демонстрирует непонимание проблемы, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.