


МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
БОРИСОГЛЕБСКИЙ ФИЛИАЛ  
(БФ ФГБОУ ВО «ВГУ»)

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой  
естественнонаучных и  
общеобразовательных дисциплин

 С.Е. Зюзин

01.09.2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
Б1.В.ДВ.04.02. Векторная алгебра**

**1. Шифр и наименование направления подготовки:**

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

**2. Профили подготовки:**

Математика. Информатика и информационные технологии в образовании

**3. Квалификация выпускника: бакалавр**

**4. Форма обучения: очная, заочная**

**5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины: естественнонаучных и общеобразовательных дисциплин**

**6. Составитель программы: Л.В. Лободина, кандидат педагогических наук, доцент**

**7. Рекомендована: научно-методическим советом Филиала (протокол № 1 от 31.08.2018 г.)**

**8. Семестры: 2 (офо) / 3 (зфо)**

### 9. Цели и задачи учебной дисциплины:

**Целью учебной дисциплины «Векторная алгебра»** является формирование системы фундаментальных знаний в области векторной алгебры, представлений о свойствах векторов на плоскости и в пространстве.

#### **Задачи учебной дисциплины:**

- ознакомление студентов с теоретическими основами курса векторной алгебры, методами решения задач с использованием свойств векторов, векторного, скалярного и смешанного произведений;
- отработка навыков использования векторного метода в практической деятельности учителя математики и естествознания;
- формирование математической культуры будущего учителя.

### 10. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы:

Дисциплина «Векторная алгебра» входит в блок Б1 «Дисциплины (модули)» и является дисциплиной по выбору вариативной части образовательной программы. Для изучения дисциплины требуется освоение курсов «Математика» и «Введение в математический анализ». Дисциплина является предшествующей для курсов «Математический анализ», «Алгебра и теория чисел», «Геометрия», «Общая и экспериментальная физика» и др. Условия реализации дисциплины для лиц с ОВЗ определяются особенностями восприятия учебной информации и с учетом индивидуальных психофизических особенностей.

### 11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников):

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ПК-1	готовность реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов	<p><b>знает (имеет представление):</b></p> <p>связь теоретических основ и технологических приёмов векторной алгебры (<i>понятия линейной зависимости, независимости и базиса системы векторов, векторного пространства, скалярного, векторного и смешанного произведения векторов, операций над векторами, координат вектора и т.д.</i>) с содержанием преподаваемых учебных предметов.</p> <p>– связь теоретических основ и технологических приёмов векторной алгебры с содержанием преподаваемых учебных предметов;</p> <p><b>умеет:</b></p> <p>– ставить познавательные цели учебной деятельности;</p> <p>– осуществлять самоконтроль и самооценку своих учебных достижений;</p> <p>– применять навыки владения ИКТ, проектной и исследовательской деятельностью в процессе изучения векторной алгебры;</p> <p>– применять навыки владения ИКТ, проектной и исследовательской деятельностью в процессе реализации образовательных программ образовательной области «Математика и информатика»;</p> <p>– осуществлять деятельность по разработанным программам учебных предметов (<i>применять основные методы векторной алгебры к решению задач школьного курса математики</i>);</p> <p><b>владеет (имеет навыки):</b></p> <p>– исследовательской и проектной деятельности;</p> <p>– общепользовательской ИКТ-компетентности;</p> <p>– общепедагогической ИКТ-компетентности;</p> <p>– предметно-педагогической ИКТ-компетентности.</p>

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час. — 4/144.

Форма промежуточной аттестации экзамен.

### 13. Виды учебной работы

#### Очная форма обучения

Вид учебной работы	Трудоемкость (часы)	
	Всего	По семестрам
		2 сем.
Контактная работа, в том числе:	72	72
лекции	36	36
практические занятия	36	36
лабораторные работы	0	0
Самостоятельная работа	36	36
Форма промежуточной аттестации (экзамен – 36 час.)	36	36
Итого:	144	144

#### Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Трудоемкость (часы)	
	Всего	По семестрам
		3 сем.
Контактная работа, в том числе:	16	16
лекции	8	8
практические занятия	8	8
лабораторные работы	0	0
Самостоятельная работа	119	119
Форма промежуточной аттестации (экзамен – 9 час.)	9	9
Итого:	144	144

### 13.1. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
<b>1. Лекции</b>		
1.1	Разные подходы к понятию вектора	Направленные отрезки. Отношение эквивалентности. Свободные и связанные векторы.
1.2	Векторные пространства	Понятие векторного пространства, его простейшие свойства. Линейная зависимость и независимость систем векторов. Основные свойства линейной зависимости. Базис и размерность векторного пространства. Координаты вектора. Переход от одного базиса к другому.
1.3	Операции над векторами и их свойства	Сложение векторов и его свойства. Правила треугольника и параллелограмма. Правило многоугольника. Разность векторов. Сложение векторов в координатной форме. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов и их свойства.
1.4	Длина отрезка и угол между векторами	Длина отрезка. Деление отрезка в заданном соотношении. Нахождение угла между векторами. Критерии параллельности и перпендикулярности векторов.
1.5	Приложение векторной алгебры к решению задач школьной геометрии	Использование операций над векторами в векторной и координатной формах при решении некоторых задач.
<b>2. Практические занятия</b>		

2.1	Разные подходы к понятию вектора	Направленные отрезки. Отношение эквивалентности.
2.2	Векторные пространства	Понятие векторного пространства, его простейшие свойства. Основные свойства линейной зависимости. Координаты вектора. Переход от одного базиса к другому.
2.3	Операции над векторами и их свойства	Правила треугольника и параллелограмма. Правило многоугольника. Разность векторов. Сложение векторов в координатной форме. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов и их свойства. Площадь треугольника и объём параллелепипеда.
2.4	Длина отрезка и угол между векторами	Длина отрезка. Деление отрезка в заданном соотношении. Нахождение угла между векторами.
2.5	Приложение векторной алгебры к решению задач школьной геометрии	Использование операций над векторами в векторной и координатной формах при решении некоторых задач. Различные задачи на скалярное, векторное и смешанное произведения векторов.

### 13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

#### Очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (часов)				Всего
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	
1.	Разные подходы к понятию вектора	6	6	0	6	18
2.	Векторные пространства	6	6	0	6	18
3.	Операции над векторами и их свойства	8	8	0	8	24
4.	Длина отрезка и угол между векторами	8	8	0	8	24
5.	Приложение векторной алгебры к решению задач школьной геометрии	8	8	0	8	24
6.	Экзамен					36
	Итого:	36	36	0	36	144

#### Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (часов)				Всего
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	
1.	Разные подходы к понятию вектора	1	1	0	23	25
2.	Векторные пространства	2	1	0	23	26
3.	Операции над векторами и их свойства	2	2	0	25	29
4.	Длина отрезка и угол между векторами	1	2	0	23	26
5.	Приложение векторной алгебры к решению задач школьной геометрии	2	2	0	25	29
6.	Экзамен					9
	Итого:	8	8	0	119	144

### 14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Приступая к изучению учебной дисциплины, целесообразно ознакомиться с учебной программой дисциплины, электронный вариант которой размещён на сайте БФ ВГУ. Знание основных положений, отраженных в рабочей программе дисциплины, поможет обучающимся ориентироваться в изучаемом курсе, осознавать место и роль изучаемой

дисциплины в подготовке будущего выпускника, строить свою работу в соответствии с требованиями, заложенными в программе.

Основными формами контактной работы по дисциплине являются лекции и практические занятия, посещение которых обязательно для всех студентов (кроме студентов, обучающихся по индивидуальному плану).

Подготовка к практическим занятиям ведется на основе планов практических занятий. В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо изучить в соответствии с вопросами для повторения конспекты лекций, основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой. Кроме того, следует повторить материал лекций, ответить на контрольные вопросы, изучить образцы решения задач, выполнить упражнения (если такие предусмотрены).

При подготовке к промежуточной аттестации необходимо повторить пройденный материал в соответствии с учебной программой, примерным перечнем вопросов, выносящихся на экзамен. Рекомендуется использовать конспекты лекций и источники, перечисленные в списке литературы в рабочей программе дисциплины, а также ресурсы электронно-библиотечных систем.

Для достижения планируемых результатов обучения используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, анализ имитационных моделей.

## 15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины

### а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Литвин, Д.Б. Элементы векторной алгебры : учебное пособие / Д.Б. Литвин, А.А. Яновский; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования Ставропольский государственный аграрный университет. - Ставрополь : Сервисшкола, 2015. - 66 с. : граф. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. – URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=438718">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=438718</a> (12.01.2018).

### б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
2	Протасов, Ю.М. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: курс лекций для студентов заочного отделения / Ю.М. Протасов. - Москва: Флинта, 2012. - 168 с. - ISBN 978-5-9765-0956-6; То же [Электронный ресурс]. – URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=115117">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=115117</a> (12.01.2018).

### в) информационные электронно-образовательные ресурсы:

№ п/п	Источник
3	Никонова, Н.В. Краткий курс алгебры и геометрии: примеры, задачи, тесты : учебное пособие / Н.В. Никонова, Н.Н. Газизова, Г.А. Никонова ; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». - Казань : Издательство КНИТУ, 2014. - 100 с.: ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7882-1711-6 ; То же [Электронный ресурс]. – URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=428767">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=428767</a> (12.01.2018).

## 16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ п/п	Источник
1	Линейная алгебра с элементами аналитической геометрии. Практикум: учебно-методическое пособие для вузов. Ч. 1 / Воронеж. гос. ун-т; сост. Т.В. Рудченко. — Воронеж: ЛОП ВГУ, 2006.— 50 с.: ил. — Библиогр.: с.49-50.— URL: <a href="http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/may07167.pdf">http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/may07167.pdf</a> (12.01.2018).

## 17. Информационные технологии, используемые для реализации учебной дисциплины, включая программное обеспечение, информационно-справочные системы и профессиональные базы данных

Технологии создания и обработки тестовых заданий (тестовая оболочка MyTestX)

Microsoft Office Standard 2010

Microsoft Office 2007 (Word, Excel, PowerPoint)

Сетевые технологии:

– браузеры: Yandex, Google, Opera, Mozilla Firefox, Explorer.

– Научная электронная библиотека – <http://www.scholar.ru/>;

– Федеральный портал Российское образование – <http://www.edu.ru/>;

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <http://window.edu.ru/>;

– Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>;

– Лекции ведущих преподавателей вузов России в свободном доступе – <https://www.lektorium.tv/>;

– Электронно-библиотечная система «Издательства Лань» – <http://e.lanbook.com/>;

– Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» – <http://biblioclub.ru/>.

### 18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Мультимедийное оборудование (проектор, ноутбук или стационарный компьютер, экран).

### 19. Фонд оценочных средств:

#### 19.1. Перечень компетенций с указанием этапов формирования и планируемых результатов обучения

Код и содержание компетенции (или ее части)	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции посредством формирования знаний, умений, навыков)	Этапы формирования компетенции (разделы (темы) дисциплины или модуля и их наименование)	ФОС* (средства оценивания)
ПК-1: готовность реализовать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов	<b>Знать:</b> – связь теоретических основ и технологических приёмов линейной алгебры (понятия линейной зависимости, независимости и базиса системы векторов, векторного пространства, скалярного, векторного и смешанного произведения векторов, операций над векторами, координат вектора и т.д.) с содержанием преподаваемых учебных предметов. – связь теоретических основ и технологических приёмов векторной алгебры с содержанием преподаваемых учебных предметов.	1. Разные подходы к понятию вектора 2. Векторные пространства 3. Операции над векторами и их свойства 4. Длина отрезка и угол между векторами 5. Приложение векторной алгебры к решению задач школьной геометрии.	Математические диктанты Контрольная работа № 2  Контрольная работа № 3
	<b>Уметь:</b> – ставить познавательные цели учебной деятельности; – осуществлять самоконтроль и самооценку своих учебных достижений; – применять навыки владения ИКТ, проектной и исследовательской деятельностью в процессе изучения векторной алгебры; – применять навыки владения ИКТ, проектной и исследовательской деятельностью в процессе реализации образовательных программ образовательной области «Математика и информатика»;	1. Разные подходы к понятию вектора 2. Векторные пространства 3. Операции над векторами и их свойства 4. Длина отрезка и угол между векторами 5. Приложение векторной алгебры к решению задач школьной геометрии.	Комплекты заданий для самостоятельных и контрольных работ  Комплект индивидуальных заданий  Комплект задач (повышенной сложности)

	– осуществлять деятельность по разработанным программам учебных предметов ( <i>применять основные методы векторной алгебры к решению задач школьного курса математики</i> ).		
	Владеет (имеет навыки): – исследовательской и проектной деятельности; – общепользовательской ИКТ-компетентности; – общепедагогической ИКТ-компетентности; – предметно-педагогической ИКТ-компетентности.	1. Разные подходы к понятию вектора 2. Векторные пространства 3. Операции над векторами и их свойства 4. Длина отрезка и угол между векторами Приложение векторной алгебры к решению задач школьной геометрии	Комплекты заданий для самостоятельных и контрольных работ
<b>Промежуточная аттестация – экзамен</b>			Вопросы к экзамену

### 19.2 Описание критериев и шкалы оценивания компетенций (результатов обучения) при промежуточной аттестации

Для оценивания результатов обучения на экзамене используются следующие показатели (ЗУНы из 19.1):

- 1) знание учебного материала и владение понятийным аппаратом векторной алгебры;
- 2) умение связывать теорию с практикой;
- 3) умение иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований;
- 4) умение применять теоретические знания для решения практических задач в области векторной алгебры, решать типовые расчётные задачи.

Для оценивания результатов обучения на экзамене используется 4-балльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения.

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
<i>Обучающийся в полной мере владеет понятийным аппаратом векторной алгебры, способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований, применять теоретические знания для решения типовых расчётных задач и практических заданий более высокого уровня сложности в области векторной алгебры.</i>	<i>Повышенный уровень</i>	<i>Отлично</i>
<i>Обучающийся владеет понятийным аппаратом векторной алгебры, способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, применять теоретические знания при решении типовых расчётных задач, допускает незначительные ошибки при решении практических заданий более высокого уровня сложности в области векторной алгебры.</i>	<i>Базовый уровень</i>	<i>Хорошо</i>
<i>Обучающийся владеет частично теоретическими основами векторной алгебры, фрагментарно способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, в ряде случаев затрудняется применять теоретические знания при решении типовых расчётных задач, не всегда способен решить практические задания более высокого уровня сложности в области векторной алгебры.</i>	<i>Пороговый уровень</i>	<i>Удовлетворительно</i>
<i>Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует любым трем из перечисленных показателей. Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные</i>	–	<i>Неудовлетворительно</i>

знания, допускает грубые ошибки при решении типовых расчётных задач либо не имеет представления о способе их решения.		
---	--	--

### 19.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

#### 19.3.1 Перечень вопросов к экзамену:

1. Направленные отрезки. Отношение эквиполентности. Свободные и связанные векторы.
2. Длина отрезка. Деление отрезка в заданном соотношении.
3. Понятие векторного пространства, его простейшие свойства.
4. Нахождение угла между векторами. Критерии параллельности и перпендикулярности векторов.
5. Линейная зависимость и независимость систем векторов. Основные свойства линейной зависимости.
6. Использование операций над векторами в векторной и координатной формах при решении некоторых задач.
7. Базис и размерность векторного пространства. Координаты вектора.
8. Операции над векторами в координатной форме.
9. Переход от одного базиса к другому. Матрица перехода.
10. Различные задачи на скалярное, векторное и смешанное произведения векторов.
11. Скалярное произведение векторов и его свойства.
12. Линейная зависимость и независимость систем векторов. Основные свойства линейной зависимости.
13. Векторное произведение векторов и его свойства. Площадь треугольника.
14. Использование операций над векторами в векторной форме при решении некоторых задач.

#### 19.3.2 Комплекты заданий для практических работ

1. Найти все значения  $\lambda$ , при которых вектор  $B$  линейно выражается через векторы  $A_i$ :

$$a) \quad A_1 = \begin{pmatrix} 3 \\ 4 \\ 2 \end{pmatrix}, \quad A_2 = \begin{pmatrix} 6 \\ 8 \\ 7 \end{pmatrix}, \quad A_3 = \begin{pmatrix} 4 \\ 4 \\ 2 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 9 \\ 12 \\ \lambda \end{pmatrix};$$

$$б) \quad A_1 = \begin{pmatrix} 4 \\ 4 \\ 3 \end{pmatrix}, \quad A_2 = \begin{pmatrix} 7 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix}, \quad A_3 = \begin{pmatrix} 4 \\ 1 \\ 6 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 5 \\ 9 \\ \lambda \end{pmatrix}.$$

$$в) \quad A_1 = \begin{pmatrix} 0 \\ 2 \\ -1 \end{pmatrix}, \quad A_2 = \begin{pmatrix} 3 \\ 7 \\ 1 \end{pmatrix}, \quad A_3 = \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \\ \lambda \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 5 \\ 1 \\ 8 \end{pmatrix}$$

$$г) \quad A_1 = \begin{pmatrix} 1 \\ \lambda \\ 3 \end{pmatrix}, \quad A_2 = \begin{pmatrix} 4 \\ 5 \\ 6 \end{pmatrix}, \quad A_3 = \begin{pmatrix} 7 \\ 8 \\ 9 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 10 \\ 11 \\ 12 \end{pmatrix}$$

$$д) \quad A_1 = \begin{pmatrix} 5 \\ 2 \\ \lambda \end{pmatrix}, \quad A_2 = \begin{pmatrix} -3 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}, \quad A_3 = \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} -4 \\ 1 \\ 4 \end{pmatrix}$$

2. Найти линейную комбинацию векторов  $A_i$  из задания 1.

$$2A_1 - A_2 + 3A_3$$

3. Построить линейную оболочку векторов  $A_i$  из задания 1.
4. Решить векторное уравнение



$$3(A_1 - 2X) + 5(A_1 + A_3 - 3X) = 2(A_3 - 4X),$$

где  $A_i$  – векторы из задания 1.

5. Даны векторы  $x = (x_1, x_2, x_3)$ ,  $y = (y_1, y_2, y_3)$  и  $z = (z_1, z_2, z_3)$ . Показать, что они образуют базис, и выразить вектор  $c = (c_1, c_2, c_3)$  через этот базис, решая соответствующую систему уравнений по правилу Крамера.

1.  $x = (1, 2, 3)$ ,  $y = (-1, 3, 2)$ ,  $z = (7, -3, 5)$ ,  $c = (6, 10, 17)$

2.  $x = (4, 7, 8)$ ,  $y = (9, 1, 3)$ ,  $z = (2, -4, 1)$ ,  $c = (1, -13, -13)$

3.  $x = (8, 2, 3)$ ,  $y = (4, 6, 10)$ ,  $z = (3, -2, 1)$ ,  $c = (7, 4, 11)$

4.  $x = (10, 3, 1)$ ,  $y = (1, 4, 2)$ ,  $z = (3, 9, 2)$ ,  $c = (19, 30, 7)$

5.  $x = (2, 4, 1)$ ,  $y = (1, 3, 6)$ ,  $z = (5, 3, 1)$ ,  $c = (24, 20, 6)$ .

6. Выяснить, является ли заданная система векторов линейно зависимой:

a)  $A_1 = \begin{pmatrix} 4 \\ -12 \\ 28 \end{pmatrix}$ ,  $A_2 = \begin{pmatrix} -7 \\ 21 \\ -49 \end{pmatrix}$ .

в).  $A_1 = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix}$ ,  $A_2 = \begin{pmatrix} 2 \\ 5 \\ 7 \end{pmatrix}$ ,  $A_3 = \begin{pmatrix} 3 \\ 7 \\ 10 \end{pmatrix}$ .

8. Доказать, что в координатном векторном пространстве  $V(3) = \{(a_1, a_2, a_3) \mid a_i \in \mathbb{R}, i = 1 \div 3\}$  над полем  $\mathbb{R}$  множество всех векторов, у которых:

а) первая координата равна нулю;

б) вторая координата равна нулю;

в) третья координата равна нулю;

является подпространством.

### 19.3.3 Тестовые задания

Не предусмотрены

### 19.3.4 Перечень заданий для контрольных работ

1. Решить векторное уравнение:

a)  $A_1 + 2A_2 + 3A_3 + 4X = \Theta$

$$A_1 = \begin{pmatrix} 5 \\ -8 \\ -1 \\ 2 \end{pmatrix}, \quad A_2 = \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \\ 4 \\ -3 \end{pmatrix}, \quad A_3 = \begin{pmatrix} -3 \\ 2 \\ -5 \\ 7 \end{pmatrix}.$$

б)  $3(A_1 - X) + 2(A_2 + X) = 5(A_3 + X)$

$$A_1 = \begin{pmatrix} 2 \\ 5 \\ 1 \\ 3 \end{pmatrix}, \quad A_2 = \begin{pmatrix} 10 \\ 1 \\ 5 \\ 10 \end{pmatrix}, \quad A_3 = \begin{pmatrix} 4 \\ 1 \\ -1 \\ 1 \end{pmatrix}.$$

в)  $2A_1 + 3A_2 - A_3 - 7X = A_4$

$$A_1 = \begin{pmatrix} -1 \\ 2 \\ -3 \\ 4 \end{pmatrix}, \quad A_2 = \begin{pmatrix} -1 \\ -1 \\ -1 \\ 5 \end{pmatrix}, \quad A_3 = \begin{pmatrix} 2 \\ -5 \\ -1 \\ 3 \end{pmatrix}, \quad A_4 = \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \\ -2 \\ -1 \end{pmatrix}.$$

2. Построить линейную оболочку системы векторов:

$$a). A_1 = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \\ -1 \end{pmatrix}, A_2 = \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}, A_3 = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}, A_4 = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \\ 4 \end{pmatrix};$$

$$б). A_1 = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}, A_2 = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}, A_3 = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}, A_4 = \begin{pmatrix} 1 \\ 3 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix};$$

$$в). A_1 = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}, A_2 = \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \\ 1 \\ 4 \end{pmatrix}, A_3 = \begin{pmatrix} 1 \\ 3 \\ 1 \\ 3 \end{pmatrix}, A_4 = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 0 \\ 2 \end{pmatrix}.$$

3. Выясните, образуют ли векторы  $\vec{p}, \vec{q}, \vec{r}$  базис. Если образуют, то разложите вектор  $\vec{x}$  по этому базису.

$$1. \vec{p} = \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}, \vec{q} = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}, \vec{r} = \begin{pmatrix} 4 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix}, \vec{x} = \begin{pmatrix} 3 \\ 1 \\ 3 \end{pmatrix}.$$

$$2. \vec{p} = \begin{pmatrix} 5 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}, \vec{q} = \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \\ 3 \end{pmatrix}, \vec{r} = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ -1 \end{pmatrix}, \vec{x} = \begin{pmatrix} 13 \\ 2 \\ 7 \end{pmatrix}.$$

$$3. \vec{p} = \begin{pmatrix} 4 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}, \vec{q} = \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \\ -3 \end{pmatrix}, \vec{r} = \begin{pmatrix} -1 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix}, \vec{x} = \begin{pmatrix} -9 \\ 5 \\ 5 \end{pmatrix}.$$

$$4. \vec{p} = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 2 \end{pmatrix}, \vec{q} = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}, \vec{r} = \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \\ 4 \end{pmatrix}, \vec{x} = \begin{pmatrix} 3 \\ -3 \\ 4 \end{pmatrix}.$$

$$5. \vec{p} = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 3 \end{pmatrix}, \vec{q} = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ -1 \end{pmatrix}, \vec{r} = \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \\ -1 \end{pmatrix}, \vec{x} = \begin{pmatrix} 3 \\ 1 \\ 8 \end{pmatrix}.$$

### 19.3.5 Темы курсовых работ

Не предусмотрены

### 19.3.6 Темы рефератов

Не предусмотрены

### 19.3.7 Вопросы математических диктантов

#### Математический диктант 1.....

1. Свободные и связанные векторы.
2. Линейные операции над векторами.
3. Свойства линейных операций над векторами.
4. Правило треугольника.
5. Правило параллелограмма.
6. Сонаправленные и противоположно направленные векторы.
7. Коллинеарные векторы.

#### Математический диктант 2.....

1. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов.
2. Аксиомы векторного пространства.
3. Линейная зависимость (независимость) векторов.
4. Координаты вектора.
5. Операции над векторами в координатной форме.
6. Длина отрезка.
7. Деление отрезка в заданном соотношении.
8. Угол между векторами.
9. Критерии параллельности и перпендикулярности векторов.

#### **19.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины осуществляется в ходе текущей и промежуточной аттестаций.

Текущий контроль успеваемости проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета. Текущий контроль успеваемости проводится в формах: *фронтальных опросов, математических диктантов, контрольных и практических работ*. Критерии оценивания приведены выше.

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования.

Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации включают в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний и практическое задание, позволяющее оценить степень сформированности умений и навыков.

При оценивании используются количественные шкалы оценок. Критерии оценивания приведены выше.