

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Кудрявцев Максим Григорьевич

Должность: Проректор по образовательной деятельности

Дата подписания: 27.05.2026 11:05:18

Уникальный программный ключ:

790a1a8df2325774421add1e9645390e302b160

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА  
ИМЕНИ В.И. ВЕРНАДСКОГО»  
(Университет Вернадского)**

**Факультет Информационного и технического сервиса  
Кафедра Технологического развития систем жизнеобеспечения  
сельских территорий**

Принято Ученым советом  
Университета Вернадского  
«26» марта 2026 г. протокол № 8



**Рабочая программа дисциплины**

**Линейная алгебра и аналитическая геометрия**

Направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия

Направленность (профиль) программы:

- Беспилотные и технические системы машин

Квалификация: бакалавр

Форма обучения **очная, заочная**

Балашиха 2026 г.

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС ВО № 813 от 23.08.2017 по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия

Рабочая программа дисциплины разработана доцентом кафедры кафедры технологического развития систем жизнеобеспечения сельских территорий, кандидатом технических наук Рамазановой Г.Г.

Рецензент: к.т.н., доцент, доцент кафедры цифровых систем и инженерных технологий Липа О.А.

# 1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в ОПОП ВО индикаторами достижения компетенций

## 1.1 Перечень компетенций, формируемых учебной дисциплиной

Общепрофессиональная компетенция ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий.	
ОПК-1.1. Знает основные положения, законы и методы естественных наук, линейной алгебры и аналитической геометрии.	<b>Знать (З):</b> основные понятия методы линейной алгебры и аналитической геометрии.
	<b>Уметь (У):</b> использовать основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности.
	<b>Владеть (В):</b> возможными способами решения задач оценивая их достоинства и недостатки.
ОПК-1.2. Умеет использовать основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности. Осуществляет поиск, анализ, обработку информации для решения поставленных задач в профессиональной и образовательной деятельности с использованием системного подхода.	<b>Знать (З):</b> базовые математические методы и технологии анализа, необходимые для решения поставленной задачи; проявлять высокую степень их понимания.
	<b>Уметь (У):</b> решать математические задачи из различных областей математики, которые требуют некоторой оригинальности мышления; представлять математические утверждения и их доказательства, задачи и их решения ясно и точно в терминах, понятных для профессиональной аудитории.
	<b>Владеть (В):</b> математической логикой, необходимой для формирования суждений по соответствующим профессиональным проблемам.
ОПК-1.3. Владеет навыками применения основных положений, законов и методов естественных наук и математики для решения профессиональных задач	<b>Знать (З):</b> способы доказательств утверждений и теорем как основной составляющей когнитивной и коммуникативной функций.
	<b>Уметь (У):</b> формулировать на математическом языке задачи среднего уровня сложности, поставленные в нематематических терминах, и использовать превосходства этой переформулировки для их решения.
	<b>Владеть (В):</b> техникой составления математических моделей типовых профессиональных задач и находить способы их решения, интерпретировать профессиональный (физический) смысл полученного математического результата.

## 2. Цели и задачи освоения учебной дисциплины, место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина **Линейная алгебра и аналитическая геометрия** относится к обязательной части Б1.О.13 основной профессиональной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия.

**Целью** дисциплины являются:

развитие навыков математического мышления; навыков использования математических методов и основ математического моделирования; математической культуры у обучающегося. Ему необходимо в достаточной степени владеть как классическими, так и современными математическими методами анализа задач, возникающих в его практической деятельности, использовать возможности вычислительной техники, уметь выбирать наиболее подходящие

комбинации известных методов, знать их сравнительные характеристики.

Для выработки у современных специалистов с высшим образованием необходимой *математической культуры* необходимо решение следующих задач:

1. Обеспечение высокого уровня фундаментальной математической подготовки студентов.
2. Выработки у студентов умения проводить логический и качественный анализ социально-экономических задач управления на основе построения математических моделей на базе различных средств информационного обеспечения.
3. Умение использовать методы современной математики, необходимые для работы по выбранной специальности.
4. Умение специалиста самостоятельно продолжить свое математическое образование.

**3. Объем учебной дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий, текущий и промежуточный контроль по дисциплине) и на самостоятельную работу обучающихся**

### 3.1 Очная форма обучения

Вид учебной работы	2 семестр
Общая трудоемкость дисциплины, зачетных единиц	4
<b>часов</b>	144
<b>Аудиторная (контактная) работа, часов</b>	72,25
в т.ч. занятия лекционного типа	36
занятия семинарского типа	36
Промежуточная аттестация	0,25
<b>Самостоятельная работа обучающихся, часов</b>	67,75
в т.ч. курсовая работа	-
<b>Контроль (самостоятельная/контактная)</b>	4
Вид промежуточной аттестации	зачет

**4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

#### 4.1 Перечень разделов дисциплины с указанием трудоемкости аудиторной (контактной) и самостоятельной работы, видов контролей и перечня компетенций

Наименование разделов и тем	Трудоемкость, часов			Наименование оценочного средства	Код компетенции
	всего	в том числе			
		аудиторной (контактной) работы	самостоятельной работы		
<b>Раздел 1. Определители и матрицы</b>	<b>30</b>	<b>14</b>	<b>16</b>	Задача (практическое задание), тест, собеседование, контрольная работа	ОПК-1
1.1. Определители. Способы их вычисления	12	6	6		
1.2. Матрицы. Действия над матрицами	16	8	8		
<b>Раздел 2. Системы линейных алгебраических уравнений</b>	<b>30</b>	<b>16</b>	<b>14</b>	Задача (практическое задание), тест, собеседование, контрольная работа	
2.1. Решение систем линейных алгебраических уравнений.	30	16	14		

<b>Раздел 3. Линейные векторные пространства</b>	<b>32</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	Задача (практическое задание), тест, собеседование, контрольная работа
3.1. Линейные векторные пространства.	8	4	4	
3.2. Собственные векторы и собственные значения матриц.	12	6	6	
3.3. Квадратичные формы	12	6	6	
<b>Раздел 4. Элементы аналитической геометрии</b>	<b>30</b>	<b>16</b>	<b>14</b>	Задача (практическое задание), тест, собеседование, контрольная работа
3.1. Прямая линия на плоскости	10	6	4	
3.2. Кривые второго порядка	10	4	6	
3.3. Прямая и плоскость в пространстве	10	6	4	
<b>Раздел 5. Элементы векторной алгебры</b>	<b>15,75</b>	<b>8</b>	<b>7,75</b>	Задача (практическое задание), тест, собеседование, контрольная работа
4.1. Векторы. Действия над ними.	15,75	8	7,75	
Контроль (самостоятельная/контактная)	<b>4,25</b>	<b>0,25</b>	<b>4</b>	Зачет
<b>Итого за семестр</b>	<b>144</b>	<b>72,25</b>	<b>71,75</b>	

*Примерный перечень оценочных средств для текущего контроля успеваемости*

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	Задача (практическое задание)	Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задача (задание) должна быть направлена на оценивание тех компетенций, которые подлежат освоению в данной дисциплине, должна содержать четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий.	Комплект задач и заданий
2	Собеседование	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины, представленные в привязке к компетенциям, предусмотренным РПД
3	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
4	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам

**4.2. Содержание дисциплины по разделам**

## **Раздел 1. Определители и матрицы.**

**Цели** – приобретение теоретических и практических навыков при работе с определителями и матрицами

**Задачи** – научить студента вычислять определители и выполнять действия над матрицами.

### **Перечень учебных элементов раздела:**

#### **1.1. Определители. Способы их вычисления**

Определители второго, третьего,  $n$  - го порядков. Свойства определителей. Миноры и алгебраические дополнения. Способы вычисления определителей: разложением по строке или столбцу; метод обращения в нуль всех, кроме одного, элементов строки или столбца; метод приведения к треугольному виду.

#### **1.2. Матрицы. Действия над матрицами**

Основные понятия теории матриц. Линейные операции над матрицами. Умножение матриц. Обратная матрица. Базисный минор. Ранг матрицы.

## **Раздел 2. Системы линейных уравнений**

**Цели** – приобретение теоретических и практических навыков решения систем линейных уравнений.

**Задачи** – научить студента владеть техникой решения систем линейных уравнений.

### **Перечень учебных элементов раздела:**

#### **2.1. Решение систем линейных алгебраических уравнений.**

Основные понятия. Решение систем линейных уравнений методом Крамера. Теорема Кронекера-Капелли. Матричный метод решения систем линейных уравнений. Метод Гаусса. Решение однородной системы линейных уравнений. Фундаментальная система решений. Структура общего решения неоднородной линейной системы.

## **Раздел 3. Линейные векторные пространства**

**Цели** – изучение структуры линейных пространств, их свойств и операций над ними.

**Задачи** – научить студента владеть методами применения элементов линейных пространств в прикладных задачах

### **Перечень учебных элементов раздела:**

#### **3.1. Линейные векторные пространства**

Пространство  $R^n$ . Понятие линейного (векторного) пространства. Вектор как элемент линейного пространства. Линейные операторы. Линейные операции над векторами. Различные нормы в  $R^n$ . Скалярное произведение в  $R^n$ . Линейная зависимость и независимость векторов. Базис и размерность линейного пространства. Преобразование координат. Евклидово пространство. Ортогональная система векторов. Процесс ортогонализации. Разложение вектора по ортогональному базису. Линейные операторы и действия над ними. Преобразование переменных.

#### **3.2. Собственные векторы и собственные значения матриц.**

Характеристическое уравнение. Случай простого собственного значения; комплексно-сопряженных собственных значений; кратного собственного значения.

#### **3.3. Квадратичные формы.**

Основные определения. Матрица квадратичной формы. Ранг квадратичной формы. Приведение квадратичной формы к каноническому виду. Метод Лагранжа. Метод собственных векторов.

## **Раздел 4. Элементы аналитической геометрии**

**Цели** – приобретение теоретических и практических навыков аналитической геометрии

**Задачи** – научить студента владеть методами аналитической геометрии

### **4.1. Прямая линия на плоскости**

Уравнения линий на плоскости. Различные формы уравнения прямой на плоскости. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола. Уравнения плоскости и прямой в пространстве. Угол между плоскостями. Угол

между прямой и плоскостью.

#### 4.2. Кривые второго порядка.

Окружность, эллипс, гипербола, парабола, Их геометрические свойства и уравнения. Технические приложения геометрических свойств кривых (использование фокальных свойств, математические модели формообразования технических и других объектов).

#### 4.3. Прямая и плоскость в пространстве.

Уравнения плоскости и прямой в пространстве. Их взаимное расположение: угол между прямой и плоскостью; параметрические уравнения прямой. Уравнение поверхности в пространстве. Цилиндрические поверхности. Сфера. Конус. Эллипсоид. Гиперболоиды. Параболоиды. Полярные координаты на плоскости. Цилиндрические и сферические координаты в пространстве.

### Раздел 5. Элементы векторной алгебры

**Цели** – приобретение теоретических и практических навыков векторной алгебры.

**Задачи** – научить студента решать задачи векторной алгебры.

**Перечень учебных элементов раздела:**

#### 4.1. Векторы. Действия над ними.

Системы координат на прямой, плоскости и в пространстве. Пространства  $R^2$  и  $R^3$ . Векторы. Линейные операции над векторами. Скалярное произведение векторов и его свойства. Длина вектора и угол между двумя векторами в координатной форме. Векторное произведение двух векторов, его свойства. Смешанное произведение трех векторов. Его геометрический смысл.

### 5. Оценочные материалы по дисциплине

Оценочные материалы по дисциплине представлены в виде фонда оценочных средств.

## 6. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 6.1 Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц, режим доступа
1	Лычкин В.Н. Высшая математика. /В.Н. Лычкин. Учеб. пособие. – М.: РГАЗУ, 2011. – 330 с. <a href="https://search.rsl.ru/ru/record/01004975137">https://search.rsl.ru/ru/record/01004975137</a>
2	Лычкин В.Н. Математический анализ в задачах и упражнениях: Учеб. пособие. /В.Н. Лычкин, В.А. Капитонова.– М.: РГАЗУ, 2013.–262 с. <a href="https://search.rsl.ru/ru/record/01006706425">https://search.rsl.ru/ru/record/01006706425</a>

### 6.2 Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины

Печатные учебные издания в библиотечном фонде

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке
1.	Высшая математика: учеб. / В.С. Шипачев. - 10-е изд.,стер. - М.: Высш.шк., 2010. - 480с.	35
2.	Высшая математика в задачах: учеб.пособие / В.Н. Лычкин. - М.: РГАЗУ, 2009. - 295с.	47
3	Высшая математика: учеб.пособие / В.Н. Лычкин. - М.: РГАЗУ, 2011. - 330с.	53
4	Высшая математика (задачник): кн.из 5-ти ч. / Р.М. Асланов и др.;под общ.ред. А.И. Нижникова. - М.: Прондо, 2017.	5
5	Аналитическая геометрия, векторная алгебра, линейная алгебра в задачах и упражнениях: учеб.пособие / В.Н. Лычкин, В.А. Капитонова. - М.: РГАЗУ, 2014. - 151с.	51

6	Лекции и практические занятия по высшей математике: учеб.пособие для вузов / В.Н. Лычкин, В.А. Капитонова, А.А. Муханова. - М.: Прондо, 2017. : Ч.1. - 2017. - 251с.	5
---	--	---

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
<b>Основная</b>		
1	Лычкин В.Н. Лекции и практические занятия по высшей математике: Учебное пособие для вузов./ В.Н. Лычкин, В.А. Капитонова, А.А. Муханова.: «Прондо», 2017.	<a href="https://search.rsl.ru/ru/record/01008923525">https://search.rsl.ru/ru/record/01008923525</a>
2	Муханова АА, Муханов СА. 2019. Задачник-практикум по теории вероятностей. Учебное пособие [Электронный ресурс] – М.:«Перо», 2019. – 124 с.	<a href="https://ebs.rgunh.ru/index.php?q=node/5045">https://ebs.rgunh.ru/index.php?q=node/5045</a>
<b>Дополнительная</b>		
3	Демидович Б.П. ,Краткий курс высшей математики: Учеб. пособие для вузов. /Б.П. Демидович, В.А. Кудрявцев.– М.: Астрель; «АСТ», 2007.	<a href="https://koha.lib.tsu.ru/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=143750">https://koha.lib.tsu.ru/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=143750</a>
4	Лычкин В.Н. Аналитическая геометрия; Векторная алгебра; Линейная алгебра: Учеб. пособие. /В.Н. Лычкин, В.А. Капитонова.–М.: РГАЗУ, 2014.-151 с.	<a href="https://search.rsl.ru/ru/record/01006808636">https://search.rsl.ru/ru/record/01006808636</a>

**6.3 Перечень электронных образовательных ресурсов**

№ п/п	Электронный образовательный ресурс	Доступ в ЭОР (сеть Интернет, локальная сеть, авторизованный/свободный доступ)
Цикл видеолекций по высшей математике – автор доц. Лычкин В.Н.		
1	Производная функции	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=QqN0rL88ubg&amp;index=1&amp;list=PL7D808824986EBFD6">https://www.youtube.com/watch?v=QqN0rL88ubg&amp;index=1&amp;list=PL7D808824986EBFD6</a>
2	Неопределенный интеграл	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=Zli5rTJ0JQ&amp;index=4&amp;list=PL7D808824986EBFD6">https://www.youtube.com/watch?v=Zli5rTJ0JQ&amp;index=4&amp;list=PL7D808824986EBFD6</a>
3	Дифференциальные уравнения	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=BTIPec1zul8&amp;index=13&amp;list=PL7D808824986EBFD6">https://www.youtube.com/watch?v=BTIPec1zul8&amp;index=13&amp;list=PL7D808824986EBFD6</a>

**6.4. Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы и лицензионное программное обеспечение**

**Современные профессиональные базы данных**

1. Договор о подключении к Национальной электронной библиотеке и предоставлении доступа к объектам Национальной электронной библиотеки №101/НЭБ/0502-п от 26.02.2020 5 лет с пролонгацией
2. Соглашение о бесплатном тестовом доступе к Polpred.com. Обзор СМИ 27.04.2016 бессрочно
3. Соглашение о бесплатном тестовом доступе к Polpred.com. Обзор СМИ 02.03.2020 бессрочно

4. Информационно-справочная система «Гарант» – URL: <https://www.garant.ru/>  
Информационно-справочная система Лицензионный договор № 261709/ОП-2 от 25.06.2021

5. «Консультант Плюс». – URL: <http://www.consultant.ru/> свободный доступ

6. Электронно-библиотечная система AgriLib <http://ebs.rgunh.ru/> (свидетельство о государственной регистрации базы данных №2014620472 от 21.03.2014).

7. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. – URL: <http://fcior.edu.ru/> свободный доступ

8. Международная информационная система по сельскохозяйственным наукам и технологиям . – URL: <https://agris.fao.org/agris-search/index.do> свободный доступ

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

#### Доступ к электронной информационно-образовательной среде, информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Система дистанционного обучения Moodle [www.portfolio.rgunh.ru](http://www.portfolio.rgunh.ru) (свободно распространяемое)

2. Право использования программ для ЭВМ Mirapolis HCM в составе функциональных блоков и модулей: Виртуальная комната.

3. Инновационная система тестирования – программное обеспечение на платформе 1С (Договор № К/06/03 от 13.06.2017). Бессрочный.

4. Образовательный интернет – портал Российского государственного аграрного заочного университета (свидетельство о регистрации средства массовой информации Эл № ФС77-51402 от 19.10.2012).

#### Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1. OpenOffice – свободный пакет офисных приложений (свободно распространяемое)

2. linuxmint.com <https://linuxmint.com/> (свободно распространяемое)

3. Электронно-библиотечная система AgriLib <http://ebs.rgunh.ru/> (свидетельство о государственной регистрации базы данных №2014620472 от 21.03.2014) собственность университета.

4. Официальная страница ФГБОУ ВО «Российский государственный университет народного хозяйства имени В.И. Вернадского» <https://vk.com/rgunh> (свободно распространяемое)

5. Антивирусное программное обеспечение Dr. WEB Desktop Security Suite (Сублицензионный договор № 13740 на передачу неисключительных прав на программы для ЭВМ от 01.07.2021).

### 6.5 Перечень учебных аудиторий, оборудования и технических средств обучения

Учебная аудитория для проведения лекционных занятий (поточная). Специализированная мебель, доска меловая, персональный компьютер в сборке с выходом в интернет, проектор, экран настенный.	143900, Московская область, г. Балашиха, ул. Юлиуса Фучика д.1, каб. 203 Площадь помещения 75,7 кв. м. № по технической инвентаризации 213, этаж 2
Помещение для самостоятельной работы. Персональные компьютеры в сборке с выходом в интернет.	143907, Московская область, г. Балашиха, ул. шоссе Энтузиастов, д. 50, читальный зал Площадь помещения 497,4 кв. м. № по технической инвентаризации 177, этаж 1
Помещение для самостоятельной работы. Специализированная мебель, персональные компьютеры в сборке с выходом в интернет.	143900, Московская область, г. Балашиха, ул. Юлиуса Фучика д.1, каб. 320 Площадь помещения 49,7 кв. м. № по технической инвентаризации 313, этаж 3
Учебная аудитория для учебных занятий обучающихся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ. Специализированная мебель. Автоматизированное рабочее место для инвалидов-колясочников с коррекционной техникой и индукционной	143907, Московская область, г. Балашиха, ул. шоссе Энтузиастов, д. 50, каб. 105 Площадь помещения 52,8 кв. м. № по технической инвентаризации 116, этаж 1

системой ЭлСис 290; Автоматизированное рабочее место для слабовидящих и незрячих пользователей со стационарным видеоувеличителем ЭлСис 29 ON; Автоматизированное рабочее место для слабовидящих и незрячих пользователей с портативным видеоувеличителем ЭлСис 207 CF; Автоматизированное рабочее место для слабовидящих и незрячих пользователей с читающей машиной ЭлСис 207 CN; Аппаратный комплекс с функцией видеоувеличения и чтения для слабовидящих и незрячих пользователей ЭлСис 207 OS.	
--	--

**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА  
ИМЕНИ В.И. ВЕРНАДСКОГО»  
(Университет Вернадского)**

**Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной  
аттестации обучающихся по дисциплине *Линейная алгебра и аналитическая  
геометрия***

Направление подготовки: 35.03.06 Агроинженерия

Направленность (профиль) программы: Беспилотные и технические системы машин

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: очная

Балашиха 2026 г.

## 1. Описание показателей и критериев оценивания планируемых результатов обучения по учебной дисциплине

<p>ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий.</p>	<p><b>Знать:</b> основные понятия и методы линейной алгебры и аналитической геометрии; базовые математические методы и технологии анализа, необходимые для решения поставленной задачи; проявлять высокую степень их понимания; способы доказательств утверждений и теорем как основной составляющей когнитивной и коммуникативной функций</p>	<p>Пороговый (удовлетворительно)</p>	<p><b>знать:</b> минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок <b>уметь:</b> продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме <b>владеть:</b> имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами</p>	<p>Практическое задание Тест Контрольная работа</p>
	<p><b>Уметь:</b> использовать основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности; решать математические задачи из различных областей математики, которые требуют некоторой оригинальности мышления; представлять математические утверждения и их доказательства, задачи и их решения ясно и точно в терминах, понятных для профессиональной аудитории; формулировать на математическом языке задачи среднего уровня сложности, поставленные в нематематических терминах, и использовать превосходства этой переформулировки для их решения</p>	<p>Продвинутый (хорошо)</p>	<p><b>Знает твердо:</b> уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок <b>Умеет уверенно:</b> продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами. <b>Владет уверенно:</b> продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами</p>	<p>Практическое задание Тест Контрольная работа</p>
	<p><b>Владеть:</b> возможными способами решения задач оценивая их достоинства и недостатки; математической логикой, необходимой для формирования суждений по соответствующим профессиональным проблемам; техникой составления математических моделей типовых профессиональных задач и находить способы их решения, интерпретировать</p>	<p>Высокий (отлично)</p>	<p><b>Имеет сформировавшееся систематические знания:</b> уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок. <b>Имеет сформировавшееся систематическое умение:</b> продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными</p>	<p>Практическое задание Тест Контрольная работа</p>

	профессиональный (физический) смысл полученного математического результата		недочетами, выполнены все задания в полном объеме. <b>Показал сформировавшееся систематическое владение:</b> продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.	
--	--	--	--	--

## 2. Описание шкал оценивания

### 2.1. Шкала оценивания на этапе текущего контроля

Форма текущего контроля	Отсутствие усвоения (ниже порогового)*	Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
Задача (Практическое задание)	не выполнена или все задания решены неправильно	Цель и задачи практической работы достигнуты частично.	Цель и задачи выполнения практической работы достигнуты.	Цель выполнения достигнута, задачи решены.
Выполнение контрольной работы	не выполнена или все задания решены неправильно	Решено более 50% задания, но менее 70%	Решено более 70% задания, но есть ошибки	все задания решены без ошибок

### 2.2 Шкала оценивания на этапе промежуточной аттестации (зачет и экзамен)

Форма промежуточной аттестации	Отсутствие усвоения (ниже порогового)	Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
Выполнение итоговых тестов (не менее 15 вопросов на вариант)	Менее 51%	51-79%	80-90%	91% и более

**3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ**

**КОМПЛЕКТ ЗАДАНИЙ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ по дисциплине**

Студенту предлагаются варианты контрольных работ, включающие пять заданий. Номер варианта контрольной работы определяется преподавателем. Тематика контрольных работ сформирована по принципу сочетания тем дисциплины. Написанию контрольной работы должно предшествовать изучение лекционного материала, решение заданий на практических занятиях и в процессе самостоятельной работы. Для успешного выполнения контрольной работы необходимо ознакомиться с литературой, список которой дан в разделе 6 рабочей программы «Перечень основной и дополнительной литературы».

**ВАРИАНТ – 1**

**Задача 1.** Вычислить определитель  $\begin{vmatrix} 2 & -3 \\ 4 & 5 \end{vmatrix}$

**Задача 2.** Вычислить  $\begin{pmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 3 & 0 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 1 & -2 \\ 0 & 1 & 2 \\ -1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$

**Задача 3.** Решить систему уравнений  $\begin{cases} 4x_1 - 3x_2 + 2x_3 = 8 \\ x_1 + x_2 + 3x_3 = 7 \\ 2x_1 + 4x_2 - x_3 = 0 \end{cases}$  матричным способом.

**Задача 4.** Составить уравнение прямой, проходящей через точку  $A(2; 3)$  и составляющей с осью  $Ox$  угол  $45^\circ$ .

**Задача 5.** Найти длину отрезка прямой  $4x + 3y + 12 = 0$ , заключенного между осями координат

**ВАРИАНТ – 2**

**Задача 1.** Вычислить определитель  $\begin{vmatrix} -5 & 4 \\ 1 & -2 \end{vmatrix}$

**Задача 2.** Вычислить  $\begin{pmatrix} 1 & -3 & 2 \\ 3 & -4 & 1 \\ 2 & -5 & 3 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 2 & 5 & 6 \\ 1 & 2 & 5 \\ 1 & 3 & 2 \end{pmatrix}$

**Задача 3.** Решить систему уравнений  $\begin{cases} x_1 + 2x_2 - 3x_3 = -5 \\ 2x_1 - x_2 + x_3 = 4 \\ 3x_1 - x_2 + 2x_3 = 7 \end{cases}$  по формулам Крамера.

**Задача 4.** Написать уравнение прямой, проходящей через точки  $A(4; 3)$  и  $B(16; -6)$ .

**Задача 5.** Перпендикулярны ли прямые  $3x - y + 1 = 0$  и  $x - 3y - 2 = 0$  ?

## 5. 4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### КОМПЛЕКТ ТЕСТОВ для промежуточной аттестации (экзамен) по дисциплине

Во втором семестре экзамен проводится в виде итогового теста. Для выполнения теста отводится 80 минут.

#### Примерные задания итогового теста

#### Тест № 1

№	Задачи	Варианты ответов
1	Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 2 & -1 & 5 \\ 3 & 1 & 2 \end{vmatrix}$	1) 0 2) 16 3) -41 4) 15
2.	Вычислить $2A - 3B$ , если $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ -1 & 3 \end{pmatrix}$ , $B = \begin{pmatrix} 5 & -2 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$ .	1) $\begin{pmatrix} 1 & -4 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$ 2) $\begin{pmatrix} -11 & 8 \\ -2 & -3 \end{pmatrix}$ 3) $\begin{pmatrix} -10 & 6 \\ 1 & -3 \end{pmatrix}$ 4) $\begin{pmatrix} -1 & 5 \\ 2 & -15 \end{pmatrix}$
3	Если $(x_0, y_0, z_0)$ – решение системы уравнений $\begin{cases} 2x + 3y - z = -4 \\ x - y + 2z = 3 \\ 3x + 2y - 4z = -3 \end{cases}$ , то выражение $x_0 + y_0 + z_0$ равно	1) -1 2) 0 3) 7 4) -5
4	Образуют ли векторы $\vec{a}_1 = (2; 1; 3)$ , $\vec{a}_2 = (3; -2; 1)$ , $\vec{a}_3 = (1; -3; -4)$ базис трехмерного пространства?	1) нет 2) да
5	Привести к каноническому виду уравнение $3x^2 + 2\sqrt{14}xy + 8y^2 = 10$ кривой второго порядка.	1) $\frac{x_1^2}{10} + \frac{y_1^2}{1} = 1$ 2) $\frac{x_1^2}{4} - \frac{y_1^2}{9} = 1$ 3) $\frac{x_1^2}{1} + \frac{y_1^2}{25} = 1$ 4) $\frac{x_1^2}{6} - \frac{y_1^2}{8} = 1$

#### Тест № 2

№	Задачи	Варианты ответов
1	Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 2 & -3 \\ 4 & 5 \end{vmatrix}$	1) 18 2) 22 3) -4

		4) 31
2.	Вычислить $2A - 3B$ , если $A = \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}$ , $B = \begin{pmatrix} 5 & 1 \\ -2 & 3 \end{pmatrix}$	1) $\begin{pmatrix} -15 & -5 \\ 10 & -1 \end{pmatrix}$ 2) $\begin{pmatrix} 16 & -1 \\ -2 & 8 \end{pmatrix}$ 3) $\begin{pmatrix} -9 & 3 \\ -10 & 8 \end{pmatrix}$ 4) $\begin{pmatrix} -1 & 13 \\ 21 & 15 \end{pmatrix}$
3	Если $(x_0, y_0, z_0)$ – решение системы уравнений $\begin{cases} 3x + y + 2z = -6 \\ x - y + 3z = -3 \\ 2x + 4y - z = -5 \end{cases}$ , то выражение $x_0 \cdot y_0 \cdot z_0$ равно	1) -1 2) 8 3) 17 4) -9
4	Образуют ли векторы $\vec{a}_1 = (3; 1; 6)$ , $\vec{a}_2 = (-2; 2; -3)$ , $\vec{a}_3 = (-4; 5; -1)$ базис трехмерного пространства?	1) нет 2) да
5	Привести к каноническому виду уравнение $6x^2 + 2\sqrt{5}xy + 2y^2 = 21$ кривой второго порядка.	1) $\frac{x_1^2}{25} + \frac{y_1^2}{16} = 1$ 2) $\frac{x_1^2}{21} + \frac{y_1^2}{3} = 1$ 3) $\frac{x_1^2}{11} + \frac{y_1^2}{2} = 1$ 4) $\frac{x_1^2}{24} + \frac{y_1^2}{4} = 1$

### Примерные вопросы к экзамену

#### Раздел 1. Определители и матрицы.

1. Что называется определителем второго порядка?
2. Что называется определителем третьего порядка?
3. Назовите свойства определителей.
4. Что называется минором элемента определителя?
5. Что называется алгебраическим дополнением элемента определителя?
6. Назовите способы вычисления определителей.
7. Что называется матрицей?
8. Какая матрица называется единичной?
9. Что называется определителем матрицы?
10. Какая матрица называется невырожденной?
11. Как сложить две матрицы?
12. Как умножить матрицу на число?
13. В каком случае возможно перемножить две матрицы?
14. Что называется произведением двух матриц?
15. Всегда ли для произведения двух матриц справедлив переместительный закон умножения? Приведите примеры.
16. Какая матрица называется обратной данной матрице?
17. Как находится матрица, обратная данной?

## **Раздел 2. Системы линейных уравнений.**

1. Какое уравнение называется линейным?
2. Что называется системой линейных уравнений?
3. Что называется решением системы линейных уравнений?
4. Что называется матрицей системы линейных уравнений?
5. Что называется расширенной матрицей системы линейных уравнений?
6. Назовите правило Крамера решения системы  $n$  линейных уравнений с  $n$  неизвестными. В каком случае оно применимо?
7. Сформулируйте теорему Кронекера-Капелли.
8. При каком условии система линейных уравнений имеет единственное решение?
9. В чем сущность матричного метода решения систем линейных уравнений?
10. При каких преобразованиях система линейных уравнений переходит в эквивалентную?
11. В чем сущность метода Гаусса для решения систем линейных уравнений?
12. Какие неизвестные в системе линейных уравнений называются базисными?

Свободными?

## **Раздел 3. Линейные векторные пространства.**

1. Что называется линейным пространством?
2. Какие векторы линейного пространства называются линейно независимыми?
3. Что называется базисом линейного пространства?
4. Что называется размерностью линейного пространства?
5. Что называется евклидовым пространством?
6. Что называется нормой вектора?
7. Какие векторы в евклидовом пространстве называются ортогональными?
8. Что называется преобразованием пространства? Какие преобразования называются линейными?
9. Что называется собственными значениями линейного преобразования?
10. Что называется собственными векторами линейного преобразования?
11. Как найти собственные векторы для случая простого собственного значения?
12. Как найти собственные векторы для случая кратного собственного значения?
13. Как найти собственные векторы для случая комплексных корней характеристического уравнения?
14. Что называется квадратичной формой?
15. Что называется матрицей квадратичной формы?
16. Как приводят квадратичную форму к каноническому виду?
17. В чем заключается метод Лагранжа при сведении квадратичной формы к каноническому виду?

## **Раздел 4. Элементы аналитической геометрии.**

1. Системы координат на прямой, плоскости и в пространстве. Основные задачи на метод координат: расстояние между двумя точками; деление отрезка в данном отношении.
2. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Общее уравнение прямой. Угол между двумя прямыми.
3. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки.
4. Канонические уравнения кривых второго порядка: окружность; эллипс; гипербола; парабола.
5. Плоскость. Уравнение плоскости, проходящей через данную точку перпендикулярно вектору. Общее уравнение плоскости, его частные виды.

**Раздел 5. Элементы векторной алгебры.**

1. Системы координат на прямой, плоскости и в пространстве. Пространства  $R^2$  и  $R^3$ .
2. Векторы. Линейные операции над векторами. Скалярное произведение векторов и его свойства.
3. Длина вектора и угол между двумя векторами в координатной форме. Векторное произведение двух векторов, его свойства.
4. Смешанное произведение трех векторов. Его геометрический смысл.