

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«ИВАНОВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ  
АКАДЕМИЯ ИМЕНИ Д.К. БЕЛЯЕВА»  
(ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА)  
ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГИЙ И АГРОБИЗНЕСА**

УТВЕРЖДЕНА  
проректором по учебной и  
воспитательной работе  
\_\_\_\_\_  
М.С. Маннова  
17 ноября 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**«Математика»**

Направление подготовки / специальность	<b>21.03.02. «Землеустройство и кадастры»</b>		
Направленность (профиль)	<b>Землеустройство</b>		
Уровень образовательной программы	<b>Бакалавр</b>		
Трудоемкость дисциплины, ЗЕТ	<b>12</b>		
Трудоемкость дисциплины, час. Форма обучения	<b>432 Заочная</b>		
<b>Распределение часов дисциплины по видам работы:</b>	<b>Виды контроля:</b>		
Контактная работа – всего	42	Экзамен	2
в т.ч. лекции	18		
лабораторные	-		
практические	24		
Самостоятельная работа	390		

Разработчик:

Доцент кафедры естественнонаучных дисциплин П.Б.Татиевский  
(подпись)

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующая кафедрой естественнонаучных дисциплин И.К. Наумова  
(подпись)

Председатель методической комиссии факультета А.Л.Тарасов  
(подпись)

Документ рассмотрен и одобрен на заседании методической комиссии факультета Протокол № 01  
от 30.10.2021 года

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Целями освоения дисциплины являются:

1. Формирование личности студентов.
2. Развитие их интеллекта и способностей к логическому мышлению.
3. Обучение основным математическим методам для анализа и моделирования устройств, процессов и явлений.
4. Выработать у студентов умение анализировать полученные результаты.
5. Привить им навыки самостоятельного изучения литературы по математике и ее приложениям.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В соответствии с учебным планом дисциплина относится к*	базовой	части образовательной программы
Статус дисциплины**	обязательная	
Обеспечивающие (предшествующие) дисциплины	высшая математика	
Обеспечиваемые (последующие) дисциплины	физика, химия	

\* базовой / вариативной

\*\* обязательная / по выбору / факультативная

### 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) (ХАРАКТЕРИСТИКА ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ)

Шифр и наименование компетенции	Дескрипторы компетенции		Номер(а) раздела(ов) дисциплины (модуля), отвечающего(их) за формирование данного(ых) дескриптора(ов) компетенции
СК-1 Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы теоретического	Знает:	З-1. Формулирует понятия и законы естественнонаучных дисциплин	1-3
		З-2. Описывает методы решения качественных, расчетных и исследовательских задач	
	Умеет:	У-1. Применяет законы естественнонаучных дисциплин для решения расчетных и исследовательских задач	1-3
		У-2. Решает естественнонаучные задачи различными методами и приемами в учебных целях	
	Владеет:	В-1. Способами решения расчетных и исследовательских задач	1-3
		В-2. Самостоятельным выбором методов решения качественных, расчетных и исследовательских задач	

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

##### 4.1. Содержание дисциплины (модуля)

№ п/п	Темы занятий	Виды учебных занятий и трудоемкость, час.				Контроль знаний*	Применяемые активные и интерактивные технологии обучения
		лекции	практические (семинарские)	лабораторные	самостоятельная работа		
1. Линейная и векторная алгебра.							
1.1.	Элементы линейной и векторной алгебры.	2	4	-	80	КР ДЗ УО	
2. Аналитическая геометрия.							
2.1.	Аналитическая геометрия.	2	4	-	50	ДЗ УО	
3. Математический анализ.							
3.1.	Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	4	4	-	60	ДЗ УО КР	
3.2.	Интегральное исчисление функции одной переменной.	4	6	-	70	ДЗ ТР	
3.3.	Функции нескольких переменных.	2	2	-	40	ДЗ УО КР	
3.4.	Дифференциальные уравнения	4	4	-	90	ДЗ УО КР	

\* Указывается форма контроля. Например: УО – устный опрос, КЛ – конспект лекции, КР – контрольная работа, ВЛР – выполнение лабораторной работы, ВПР – выполнение практической работы, К – коллоквиум, Т – тестирование, Р – реферат, Д – доклад, ЗКР – защита курсовой работы, ЗКП – защита курсового проекта, Э – экзамен, З – зачет.

##### 4.2. Распределение часов дисциплины (модуля) по курсам

Вид занятий	1 курс	2 курс	3 курс	4 курс	5 курс	ИТОГО
Лекции	12	6	-	-	-	18
Лабораторные	-	-	-	-	-	-
Практические	16	8	-	-	-	24
Итого контактной работы	28	14	-	-	-	42
Самостоятельная работа	296	94	-	-	-	390

## **5. ОРГАНИЗАЦИЯ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

### **5.1. Содержание самостоятельной работы по дисциплине (модулю)**

Организация самостоятельной работы студентов основана на ПВД-12 О самостоятельной работе обучающихся ФГБОУ ВПО «Ивановская ГСХА имени академика Д.К.Беляева»

- Темы индивидуальных заданий:
  - Типовой расчет по теме «линейная алгебра»,
  - Типовой расчет по теме «неопределенный интеграл»,
  - Типовой расчет по теме «дифференциальные уравнения».
- Темы, выносимые на самостоятельную проработку:
  - Основы дискретной математики.
- Темы курсовых проектов/работ:
  - Курсовые работы не предусмотрены
- Другое (рефераты):
  - Тематика рефератов устанавливается согласно проводимым конференциям на кафедре.

### **5.2. Контроль самостоятельной работы**

Оценка результатов самостоятельной работы организуется следующим образом:

- сдача типовых расчетов.
- опрос по теме основы дискретной математики.

### **5.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы**

При выполнении самостоятельной работы рекомендуется использовать:

-

## **6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **6.1. Основная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины (модуля)**

- 1) Бугров Я.С. Высшая математика. В 3-х т. Т.1: учебник для студ. вузов / Я. С. Бугров, С. М. Никольский; под ред. В.А. Садовниченко. - 9-е изд., стер. - М.: Дрофа, 2008. - 284с.(30)
- 2) Бугров Я.М. Высшая математика. В 3-х т.Т.2 : учебник для студ. вузов / Я. М. Бугров, С. М. Никольский ; под ред. В.А. Садовниченко. - 8-е.изд.,стер. - М.: Дрофа, 2007. - 510с.(30)
- 3) Зайцев И.А. Высшая математика: учебник для студ. вузов / И. А. Зайцев. - 4-е изд.,стер. - М.: Дрофа, 2005. - 398с.(50)

### **6.2. Дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины (модуля)**

- 1) Шипачев В.С. Высшая математика: учебник для вузов / В. С. Шипачев. - 5-е изд., стер. - М.: Высш. шк., 2002. - 479с.(46)

### **6.3. Ресурсы сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины (модуля)**

- 1) <http://ru.onlinemschool.com/math/assistance/matrix/> - матричный онлайн калькулятор, применяемый для проверки вычислений.

- 2) <http://ru.onlimeschool.com/math/assistance/integrate/> - онлайн калькулятор для вычисления неопределенный и определенных интегралов, применяемый для проверки полученных решений.
- 3) [http://ru.onlimeschool.com/math/assistance/limit\\_derivative/](http://ru.onlimeschool.com/math/assistance/limit_derivative/) - онлайн калькулятор для вычисления производных и пределов, применяемый для проверки выполняемых заданий.
- 4) [http://ru.onlimeschool.com/math/assistance/complex\\_number/](http://ru.onlimeschool.com/math/assistance/complex_number/) - онлайн калькулятор для решения задач с комплексными числами.

#### **6.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

- 1) М.А. Безумова, Н.А. Соколов, Н.В. Боброва Сборник индивидуальных заданий по высшей математике. ИГСХА, 2006 г.
- 2) М.А. Безумова, Н.Н. Сафонова, Н.В. Боброва Аналитическая геометрия. Учебно-методическое пособие. ИГСХА, 2011.
- 3) М.А. Безумова, А.Г. Орлов Обыкновенные дифференциальные уравнения. ИГСХА 2013.

#### **6.5. Информационные справочные системы, используемые для освоения дисциплины (при необходимости)**

- 1) Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>

#### **6.6. Программное обеспечение, используемое для освоения дисциплины (модуля) (при необходимости)**

- 1) Операционная система типа Windows
- 2) Интернет-браузеры
- 3) Интегрированный пакет прикладных программ общего назначения Microsoft Office.

#### **6.7. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

- 1) -

### **7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

№ п/п	Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий и пр.	Краткий перечень основного оборудования
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей).
2	Учебная аудитория для проведения практических занятий	укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации
3	Учебная аудитория для групповых и	укомплектована специализированной

	индивидуальных консультаций	(учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации
4	Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации	укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации
5	Помещение для самостоятельной работы	укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации

**Приложение № 1**  
**к рабочей программе по дисциплине математика**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ**  
**АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**  
**«Математика»**

**1. Перечень компетенций, формируемых на данном этапе**

Шифр компетенции	Дескрипторы компетенции		Форма контроля и период его проведения*	Оценочные средства
1	3		4	5
СК-1	Знает:	З-1. Формулирует понятия и законы естественнонаучных дисциплин	УО Э, 1,2 сем.	Вопросы к устному опросу Вопросы к экзамену / экзаменационные билеты
		З-2. Описывает методы решения качественных, расчетных и исследовательских задач	УО Э, 1,2 сем.	Вопросы к устному опросу Вопросы к экзамену / экзаменационные билеты
	Умеет:	У-1. Применяет законы естественнонаучных дисциплин для решения расчетных и исследовательских задач	УО Э, 1,2 сем.	Вопросы к устному опросу Вопросы к экзамену / экзаменационные билеты
		У-2. Решает естественнонаучные задачи различными методами и приемами в учебных целях	УО Э, 1,2 сем.	Вопросы к устному опросу Вопросы к экзамену / экзаменационные билеты
	Владеет:	В-1. Способами решения расчетных и исследовательских задач	УО Э, 1,2 сем.	Вопросы к устному опросу Вопросы к экзамену / экзаменационные билеты
		В-2. Самостоятельным выбором методов решения качественных, расчетных и исследовательских задач	УО Э, 1,2 сем.	Вопросы к устному опросу Вопросы к экзамену / экзаменационные билеты

\* Форма контроля: УО- устный опрос, Э – экзамен. Период проведения – указывается семестр обучения. Ячейка заполняется следующим образом, например: Э, 4-й сем.



## 2. Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на данном этапе их формирования.

Шифр компетенции	Дескрипторы компетенции		Критерии оценивания	
			«не зачтено»	«зачтено»
СК-1	Знает:	З-1. Формулирует понятия и законы естественнонаучных дисциплин	Не знает основные формулы линейной алгебры, математического анализа, векторной алгебры, аналитической геометрии.	Называет основные формулы линейной алгебры, математического анализа, векторной алгебры, аналитической геометрии.
		З-2. Описывает методы решения качественных, расчетных и исследовательских задач	Не называет и объясняет основные методы решения задач линейной алгебры, математического анализа, векторной алгебры, аналитической геометрии.	Называет и объясняет основные методы решения задач линейной алгебры, математического анализа, векторной алгебры, аналитической геометрии.
	Умеет:	У-1. Применяет законы естественнонаучных дисциплин для решения расчетных и исследовательских задач	Не способен применить основные теоремы, определения и формулы линейной алгебры, математического анализа, векторной алгебры, аналитической геометрии для решения задач.	Применяет основные теоремы, определения и формулы линейной алгебры, математического анализа, векторной алгебры, аналитической геометрии для решения задач.
		У-2. Решает естественнонаучные задачи различными методами и приемами в учебных целях	Не подбирает соответствующий раздел высшей математики для решения задач.	Способен подобрать альтернативное решение к поставленной задаче.
	Владеет:	В-1. Способами решения расчетных и исследовательских задач	Не способен с помощью преобразований уравнений и формул решить поставленную задачу.	Выполняет необходимые преобразования с уравнениями и формулами применяемых для решения задач.
		В-2. Самостоятельным выбором методов решения качественных, расчетных и исследовательских задач	Не способен подобрать необходимый метод для решения задачи.	Самостоятельно выбирает необходимый способ решения задач.

Шифр компетенции	Дескрипторы компетенции		Критерии оценивания			
			«неудовлетвор. ответ»	«удовлетвор. ответ»	«хороший ответ»	«отличный ответ»
СК-1	Знает:	З-1. Формулирует понятия и законы естественнонаучных дисциплин	-	Называет основные формулы математического анализа.	Называет основные формулы математического анализа, аналитической геометрии.	Называет основные формулы линейной алгебры, математического анализа, векторной алгебры, аналитической геометрии.
		З-2. Описывает методы решения качественных, расчетных и исследовательских задач	-	Объясняет применение формул математического анализа при решении задач.	Объясняет применение формул математического анализа и аналитической геометрии при решении задач.	Объясняет применение математических формул при решении задач.
	Умеет:	У-1. Применяет законы естественнонаучных дисциплин для решения расчетных и исследовательских задач	-	Применяет основные теоремы, определения и формулы математического анализа для решения задач.	Применяет основные теоремы, определения и формулы математического анализа, аналитической геометрии для решения задач.	Применяет основные теоремы, определения и формулы линейной алгебры, математического анализа, векторной алгебры, аналитической геометрии для решения задач.
		У-2. Решает естественнонаучные задачи различными методами и приемами в учебных целях	-	Решает задачи на дифференциальное и интегральное исчисление.	Решает задачи на интегральное и дифференциальное исчисление, аналитическую геометрию и векторную алгебру.	Решает задачи интегрального и дифференциального исчисления, векторной алгебры и аналитической геометрии, дифференциальные уравнения.

	Владеет:	В-1. Способами решения расчетных и исследовательских задач	-	Выводит формулы из некоторых разделов векторной алгебры и аналитической геометрии.	Выводит формулы нахождения производных сложных функций, объемов тетраэдра, взаимного расположения прямых на плоскости и в пространстве.	Выводит формулы из всех разделов.
		В-2. Самостоятельным выбором методов решения качественных, расчетных и исследовательских задач	-	Применяет математические формулы при решении профессиональных задач с помощью дифференциального исчисления.	Применяет математические формулы при решении профессиональных задач с помощью дифференциального и интегрального исчисления	Применяет математические формулы при решении профессиональных задач с помощью дифференциального и интегрального исчисления, векторной алгебры.

### 3. Оценочные средства

#### 3.1. Устный опрос. Комплект вопросов для проведения опроса.

##### 3.1.1. Списки вопросов по различным темам.

###### «Матрицы и операции над ними»

1. Что такое матрица?
2. Что такое единичная матрица? Запишите пример.
3. Какую матрицу называют транспонированной?
4. Что такое минор определителя?
5. Что такое алгебраическое дополнение?
6. Какую матрицу называют невырожденной?
7. Какую матрицу называют вырожденной?
8. Что такое союзная матрица?
9. Запишите формулу для составления обратной матрицы.

###### «Системы линейных уравнений. Совместность систем»

1. Что такое минор матрицы?
2. Что такое ранг матрицы?
3. Что такое основная матрица системы?
4. Какую систему называют совместной?
5. Какую систему называют несовместной?
6. Какую систему называют определенной?
7. Какую систему называют неопределенной?
8. Запишите теорему «о совместности системы» (Теорема Кронекера-Капелли)
9. Запишите теорему «об определенной системе».
10. Запишите теорему «о неопределенной системе».

###### «Элементы векторной алгебры»

1. Что такое вектор?
2. Запишите разложение вектора по ортам системы координат.
3. Модуль вектора. Запишите формулу.
4. Координаты вектора, заданного двумя точками.
5. Скалярное произведение векторов.
6. Векторное произведение векторов.
7. Смешанное произведение векторов.
8. Площадь параллелограмма, построенного на векторах. Запишите формулу.
9. Объем параллелепипеда, построенного на векторах. Запишите формулу.

###### «Элементы аналитической геометрии»

1. Определение линии на плоскости.
2. Определение точки пересечения двух линий.
3. Формулы координат середины и длины отрезка.
4. Уравнение прямой на плоскости в различных формах записи.
5. Угловой коэффициент.
6. Угол между прямыми.
7. Каноническое уравнение окружности, эллипса, гиперболы, параболы.

###### «Функция»

1. Что такое функция?
2. Четность функции.
3. Область определения функции.
4. Область значения функции.
5. Бесконечно большая функция.
6. Бесконечно малая функция.

###### «Производная функции»

1. Определение производной функции.
2. Правила дифференцирования.

3. Геометрический смысл производной.
4. Физический смысл производной.
5. Производная сложной функции.

**«Применение производной к исследованию графика функции»**

1. Интервалы монотонности графика функции.
2. Экстремумы.
3. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке.
4. Интервалы выпуклости и вогнутости графика функции.
5. Точки перегиба.
6. Общая схема исследования графика функции.

**«Определенный интеграл»**

1. Определение неопределенного интеграла.
2. Свойства неопределенного интеграла.
3. Метод непосредственного интегрирования.
4. Метод интегрирования заменой переменной.
5. Метод интегрирования по частям.
6. Интегрирование внесением постоянного множителя под знак дифференциала.

**«Неопределенный интеграл»**

1. Определение определенного интеграла.
2. Формула Ньютона–Лейбница.
3. Свойства определенного интеграла.
4. Геометрический смысл определенного интеграла.
5. Вычисление площади фигур с помощью определенного интеграла.
6. Физический смысл определенного интеграла.

**3.1.2. Методические материалы.**

Приведенные вопросы применяются для проработки теоретического материала при подготовке к практическому занятию. При помощи приведенных выше проводится письменный опрос обучающихся в аудитории на практическом занятии. Из приведенного перечня вопросов составляются билеты. Каждый обучающийся получает свой вариант. Ответы обучающиеся записывают на бланк ответов. На выполнение задания отводится не более 10 минут.

Каждая выполненная работа оценивается от 0 до 2-х баллов.

**3.1. Вопросы к экзамену.**

**3.2.1. Вопросы:**

1. Множества Основные понятия и определения. Числовые множества.
2. Операции над множествами и их свойства.
3. Определители второго и третьего порядков. Свойства Методы вычисления.
4. Миноры и алгебраические дополнения.
5. Определители  $n$  - го порядка.
6. Матрица Действия над матрицами.
7. Обратная матрица Построение обратной матрицы.
8. Ранг матрицы. Методы нахождения ранга матрицы.
9. Системы линейных уравнений.
10. Решение систем методом Крамера.
11. Решение систем с помощью обратной матрицы.
12. Комплексные числа. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная форма комплексных чисел.
13. Метод координат на плоскости. Основные задачи на метод координат
14. Полярная система координат, ее связь с декартовой.
15. Уравнение линии на плоскости.

16. Прямая линия на плоскости. Различные виды уравнений прямой на плоскости.
17. Кривые второго порядка.
18. Преобразование системы координат (параллельный перенос, поворот).
19. Векторы. Линейные операции над векторами.
20. Координаты вектора
21. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов, их геометрический и физический смысл.
22. Плоскость в пространстве.
23. Прямая в пространстве.
24. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.
25. Различные поверхности в пространстве.
26. Преобразование уравнения поверхности второго порядка при переходе к новой системе координат.
27. Функция. Определение. Основные понятия и свойства.
28. Предел функции.
29. Бесконечно - малые и бесконечно - большие функции и их связь.
30. Непрерывность функции, точки разрыва. Основные теоремы о непрерывных функциях.
31. Производная. Производная сложной функции, Производные высших порядков.
32. Понятие функции нескольких переменных.
33. Приложение производной к исследованию функций.
34. Дифференциал. Определение. Применение дифференциала к приближенным вычислениям.
35. Частные производные. Производные высших порядков.
36. Экстремум функции нескольких переменных.
37. Векторная функция скалярного аргумента. Касательная кривой, соприкасающаяся плоскость кривой.
38. Неопределенный интеграл. Методы вычисления. Свойства.
39. Определенный интеграл. Формула Ньютона - Лейбница. Приложение.
40. Дифференциальные уравнения первого порядка.
41. Дифференциальные уравнения второго порядка (линейные однородные и неоднородные).

### **3.1.2. Методические материалы.**

Условия и порядок проведения экзамена даны в Приложении № 2 к Положению ПВД-07 «О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся».

**Приложение №2**  
**Экзаменационные билеты.**

**Пример экзаменационного билета (1 год):**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Ивановская государственная сельскохозяйственная академия имени Д.К.Беляева»**

Факультет \_\_\_\_\_ Инженерный \_\_\_\_\_  
 Кафедра \_\_\_\_\_ естественнонаучных дисциплин \_\_\_\_\_  
 Специальность (направление) \_\_\_\_\_ 21.03.02. «Землеустройство и кадастры» \_\_\_\_\_  
 Дисциплина \_\_\_\_\_ Математика \_\_\_\_\_  
 Семестр \_\_\_\_\_ Форма обучения \_\_\_\_\_ заочная \_\_\_\_\_

**Экзаменационный билет № 1**

1. Вычислите определитель:  $\begin{vmatrix} 3 & -1 & 1 \\ 1 & 2 & 4 \\ 5 & 1 & 2 \end{vmatrix}$ .
2. Составить уравнение прямой, проходящей через точки A(3;-1) и B(0;4).
3. Найти скалярное произведение векторов  $\vec{a} = (-3; 4; 0)$ ;  $\vec{b} = (2; -5; 6)$ .

**Пример ответа на экзаменационный билет:**

1.

$$\Delta = \begin{vmatrix} 3 & -1 & 1 \\ 1 & 2 & 4 \\ 5 & 1 & 2 \end{vmatrix} = 12 + 1 - 20 - 10 - 12 + 2 = -27$$

2. Составить уравнение прямой, проходящей через точки A(3;-1) и B(0;4).

Уравнение прямой, проходящей через две точки имеет вид:

$\frac{x-x_1}{x_2-x_1} = \frac{y-y_1}{y_2-y_1}$ . Подставим в это уравнение координаты точек A и B. Получим,

$$\frac{x-3}{0-3} = \frac{y+1}{4+1},$$

$$\frac{x-3}{-3} = \frac{y+1}{5};$$

$$5 \cdot (x - 3) = -3 \cdot (y + 1);$$

$$5x - 15 = -3y - 3;$$

$$5x + 3y - 12 = 0. - \text{уравнение прямой AB}$$

3. Найти скалярное произведение векторов  $\vec{a} = (-3; 4; 0)$ ;  $\vec{b} = (2; -5; 6)$ .

Скалярное произведение двух ненулевых векторов равно сумме произведений их одноименных координат, т.е.  $\vec{a} \cdot \vec{b} = x_a x_b + y_a y_b + z_a z_b$ .

$$\vec{a} \cdot \vec{b} = -3 \cdot 2 + 4 \cdot (-5) + 0 \cdot 6 = -6 - 20 = -26.$$

**Пример экзаменационного билета ( 2 год):**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Ивановская государственная сельскохозяйственная академия имени Д.К.Беляева»**

Факультет \_\_\_\_\_ Инженерный \_\_\_\_\_  
Кафедра \_\_\_\_\_ естественнонаучных дисциплин \_\_\_\_\_  
Специальность (направление) \_\_\_\_\_ 21.03.02. «Землеустройство и кадастры» \_  
Дисциплина \_\_\_\_\_ Математика \_\_\_\_\_  
Семестр \_\_\_\_\_ Форма обучения \_\_\_\_\_ заочная \_\_\_\_\_

**Экзаменационный билет № 1**

1. Найти производную функции: 1)  $y = \sqrt[3]{x} - 2x + \ln x$ , 2)  $y = \cos(x^2 + 1) - 3$ , 3)  $y = \frac{x^2+5}{x-3}$
2. Вычислить интегралы: 1)  $\int \left(2x - \frac{5}{x} + \sqrt[3]{x}\right) dx$ ; 2)  $\int \frac{x^2 dx}{3x^3+4}$ ; 3)  $\int x \cos 2x dx$ .
3. Найти общее решение дифференциального уравнения:  
 $y' + 2xy = 2x$

**Пример ответа на билет:**

1. Найти производную функции:

$$1) y' = (\sqrt[3]{x})' - (2x)' + (\ln x)';$$

$$y' = (x^{\frac{1}{3}})' - 2(x)' + (\ln x)';$$

$$y' = \frac{1}{3} x^{-\frac{2}{3}} - 2 + \frac{1}{x};$$

$$y' = \frac{1}{3\sqrt[3]{x^2}} - 2 + \frac{1}{x}$$

$$2) y' = -\sin(x^2 + 1) \cdot (x^2 + 1)' = -\sin(x^2 + 1) \cdot 2x = -2x \cdot \sin(x^2 + 1)$$

$$3) y' = \frac{(x^2+5)' \cdot (x-3) - (x^2+5) \cdot (x-3)'}{(x-3)^2};$$

$$y' = \frac{2x \cdot (x-3) - (x^2+5) \cdot 1}{(x-3)^2};$$

$$y' = \frac{2x^2 - 6x - x^2 - 5}{(x-3)^2};$$



$$y' = \frac{x^2 - 6x - 5}{(x-3)^2}.$$

2. Вычислить интегралы:

$$\begin{aligned} 1) \int \left( 2x - \frac{5}{x} + \sqrt[5]{x} \right) dx &= 2 \int x dx - 5 \int \frac{dx}{x} + \int x^{\frac{1}{5}} dx = 2 \frac{x^2}{2} - 5 \ln|x| + \frac{x^{\frac{6}{5}}}{\frac{6}{5}} + C = \\ &= x^2 - 5 \ln|x| + \frac{5\sqrt[5]{x^6}}{6} + C \end{aligned}$$

2) Проинтегрируем подстановкой:

$$\int \frac{x^2 dx}{3x^3 + 4} = \left. \begin{array}{l} 3x^3 + 4 = t \\ 9x^2 dx = dt \\ x^2 dx = \frac{1}{9} dt \end{array} \right| = \int \frac{1}{9} \frac{dt}{t} = \frac{1}{9} \int \frac{dt}{t} = \frac{1}{9} \ln|t| + C = \frac{1}{9} \ln|3x^3 + 4| + C$$

3) Проинтегрируем по частям по формуле:  $\int u dv = u \cdot v - \int v du$

$$\begin{aligned} \int x \cos 2x dx &= \left. \begin{array}{l} x = u \quad \cos 2x dx = dv \\ (x)' dx = (u)' du \quad v = \int \cos 2x dx \\ dx = du \quad v = \frac{1}{2} \sin 2x \end{array} \right| = \frac{1}{2} \sin 2x \cdot x + \int \frac{1}{2} \sin 2x dx \\ &= \frac{1}{2} \sin 2x - \frac{1}{4} \cos 2x + C \end{aligned}$$

3. Решить дифференциальные уравнения:  $y' + 2xy = 2x$

Это линейное ДУ. Решаем методом Бернулли.

Пусть  $y = u \cdot v$ , тогда  $y' = u' \cdot v + u \cdot v'$ .

Подставим в исходное уравнение:

$$u' \cdot v + u \cdot v' + 2x \cdot u \cdot v = 2x;$$

$$u' \cdot v + u \cdot (v' + 2xv) = 2x.$$

Найдем функцию  $v$  таким образом, чтобы выражение в скобках было равно 0

$\Rightarrow$  Сначала решаем уравнение:

$v' + 2xv = 0$ - ДУ с разделяющимися переменными.

$$v' = \frac{dv}{dx} \Rightarrow \frac{dv}{dx} = -2xv$$

$$\frac{dv}{v} = -2x dx$$

$$\int \frac{dv}{v} = -2 \int x dx \Rightarrow \ln|v| = -x^2 \Rightarrow v = e^{-x^2}.$$

Теперь решаем уравнение:  $u' \cdot e^{-x^2} + u \cdot 0 = 2x$ , т.е.

$$\frac{du}{dx} \cdot e^{-x^2} = 2x;$$

$$du = 2x \cdot e^{-x^2} dx \Rightarrow u = 2 \int x \cdot e^{-x^2} dx + C$$

$$u = e^{-x^2} + C$$

Итак, общее решение ДУ:  $y = e^{-x^2} \cdot (e^{-x^2} + C)$  или  $y = 1 + C \cdot e^{-x^2}$ .