

**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. Манновой
17 ноября 2021 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«Математика»

Направление подготовки / специальность	35.03.04 «Агрономия»		
Профиль / специализация	Агрономия		
Уровень образовательной программы	Бакалавр		
Трудоемкость дисциплины, ЗЕТ	5		
Трудоемкость дисциплины, час. Форма обучения	180 Заочная		
Распределение часов дисциплины по видам работы:	Виды контроля:		
Аудиторная работа – всего	24	Экзамен	1
в т.ч. лекции	8		
лабораторные	-		
практические	16		
Самостоятельная работа	156		

Разработчик:

Ст. преподаватель кафедры
естественнонаучных дисциплин

Д.В. Барабанов

(подпись)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующая кафедрой естественнонаучных
дисциплин

И.К. Наумова

(подпись)

Председатель методической комиссии
факультета

А.Л.Тарасов

(подпись)

Документ рассмотрен и одобрен на заседании **Протокол № 01**
методической комиссии факультета **от 30.10. 2021 года**

Иваново 2021

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Целью математического образования является:

1. Воспитание достаточно высокой математической культуры, развитие мышления;
2. Овладение основными методами исследования и решения математических задач;
3. Привитие навыков использования математических методов и основ математического моделирования в практической деятельности;
4. Выработка умения самостоятельно расширять математические знания и проводить математический анализ прикладных задач.

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) Школьный курс физики
дисциплины

Обеспечиваемые физика, химия.
(последующие)
дисциплины

* 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
ОПК-2 Способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.	Знает:	З-1. Формулирует основные законы естественнонаучных дисциплин, указывает границы их применимости.	1-8.
	Умеет:	У-1. Применяет основные законы и понятия естественнонаучных дисциплин для решения учебно-практических (расчетных и графических) и экспериментальных задач.	1-8.
	Владеет:	В-1. Преобразует законы естественнонаучных дисциплин, используя методы математического анализа при решении практических (расчетных и графических) и экспериментальных задач.	1-8.

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. Элементы линейной алгебры.							
1.1.	Матрицы. Определители	-	-	-	9	Э	
1.2.	Невырожденные матрицы. Системы линейных уравнений.	-	-	-	9	Э	
1.3.	Системы линейных однородных уравнений.	-	-	-	9	Э	
2. Элементы векторной алгебры.							
2.1.	Векторы. Скалярное, векторное и смешанное произведение.	-	-	-	9	Э	
3. Аналитическая геометрия.							
3.1.	Система координат.	1	1	-	9	СР Э	
3.2.	Прямая на плоскости.	1	2	-	9	СР Э	
3.3.	Линии второго порядка.	-	-	-	9	СР Э	
3.4.	Поверхность и ее уравнение. Уравнение прямой в пространстве.	-	-	-	9	Э	
3.5.	Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве. Цилиндрические поверхности.	-	-	-	9	Э	
4. Введение в математический анализ.							
4.1.	Множества. Функция. Предел функции. Непрерывность.	-	1	-	9	СР Э	
5. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.							
5.1.	Производная функции. Дифференциал функции. Правило Лопиталя.	2	2	-	10	СР Э	
5.2.	Применение производной к исследованию функции.	2	2	-	9	СР Э	
6. Интегральное исчисление.							
6.1.	Неопределенный интеграл.	2	4	-	10	СР Э	
6.2.	Определенный интеграл.	-	2	-	10	СР Э	
7. Комплексные числа.							
7.1.	Понятие комплексных чисел. Действия над комплексными числами.	-	-	-	9	Э	
8. Дифференциальные уравнения.							
8.1.	Общие сведения о дифференциальных уравнениях. Дифференциальные уравнения первого порядка. Линейные уравнения.	-	2	-	9	СР Э	

8.2.	Дифференциальные уравнения второго порядка.	-	-	-	9	Э	
Всего часов:		8	16	-	156		

* 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, СР – самостоятельная работа.

4.2. Распределение часов дисциплины (модуля) по курсам

Вид занятий	1 курс	2 курс	3 курс	4 курс	5 курс	ИТОГО
Лекции	8	-	-	-	-	8
Лабораторные	-	-	-	-	-	-
Практические	16	-	-	-	-	16
В т.ч. интерактивные	-	-	-	-	-	-
Контроль самостоятельной работы	9	-	-	-	-	9
Итого аудиторной работы	24	-	-	-	-	24
Самостоятельная работа	156	-	-	-	-	156

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»)

- Выполнение контрольной работы по темам:
 - 1) Система координат на плоскости
 - 2) Прямая на плоскости.
 - 3) Линии второго порядка.
 - 4) Функция.
 - 5) Производная функции.
 - 6) Применение производной к исследованию графика функции.
 - 7) Неопределенный интеграл.
 - 8) Определенный интеграл.
 - 9) Дифференциальные уравнения первого порядка.
- Темы, выносимые на самостоятельную проработку:
 - Матрицы. Определители.
 - Невырожденные матрицы. Системы линейных уравнений.
 - Системы линейных однородных уравнений.
 - Поверхность и ее уравнение. Уравнение прямой в пространстве.
 - Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве. Цилиндрические поверхности.
 - Понятие комплексных чисел. Действия над комплексными числами.
 - Общие сведения о дифференциальных уравнениях. Дифференциальные уравнения первого порядка. Линейные уравнения.

- Дифференциальные уравнения второго порядка.

Для проработки тем выносимых на самостоятельное изучение необходимо использовать основную и дополнительную литературу (см. п. 6.1. – 6.6.)

- Темы курсовых проектов/работ:
 - Курсовые работы не предусмотрены
- Другое (рефераты):
 - Выполнение реферата не предусмотрено.

5.2. Контроль самостоятельной работы

Оценка результатов самостоятельной работы организуется следующим образом:

- проверка контрольной работы,
- собеседование по контрольной работе,
- экзамен.

5.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

При выполнении самостоятельной работы рекомендуется использовать основную и дополнительную литературу, методические указания, указанные в п. 6.1. – 6.6.

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

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.onlimeschool.com/math/assistance/integrate/> - онлайн калькулятор для вычисления неопределенный и определенных интегралов, применяемый для проверки полученных решений.
- 2) http://ru.onlimeschool.com/math/assistance/limit_derivative/ - онлайн калькулятор для вычисления производных, применяемый для проверки выполняемых заданий.
- 3) http://ru.onlimeschool.com/math/assistance/limit_derivative/ - онлайн калькулятор для вычисления производных и пределов, применяемый для проверки выполняемых заданий.

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

- 1) **Соколов,Н.А.** Линейная алгебра. "Элементы теории матриц и определителей. Решение систем алгебраических уравнений": учеб. пособие для студ. вузов / Н. А. Соколов, М. А. Безумова. - Иваново: ИГСХА, 2006. - 75с.
- 2) **Безумова,М.А.** Сборник индивидуальных заданий по высшей математике : учеб. метод. пособие для студ. всех спец. / М. А. Безумова, Соколов Н А.,Боброва Н.В. - Иваново : ИГСХА, 2006. - 54с.

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

1) -

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

1. Интегрированный пакет прикладных программ общего назначения Microsoft Office
2. Операционная система типа Windows
3. Интернет –браузер

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

1) [LMS Moodle](#).

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 аудитории 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 аудитории для проведения занятий семинарского типа	укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средства обучения, служащими для представления учебной информации
3	Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций	укомплектована специализированной (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
ОПК - 2	Знает:	З-1. Формулирует основные законы естественнонаучных дисциплин, указывает границы их применимости.	Э, 2-й Семестр	Вопросы к экзамену / экзаменационные билеты
	Умеет:	У-1. Применяет основные законы и понятия естественнонаучных дисциплин для решения учебно-практических (расчетных и графических) и экспериментальных задач.	Э, 2-й Семестр	Вопросы к экзамену / экзаменационные билеты
	Владеет:	В-1. Преобразует законы естественнонаучных дисциплин, используя методы математического анализа при решении практических (расчетных и графических) и экспериментальных задач.	Э, 2-й Семестр	Вопросы к экзамену / экзаменационные билеты

* Форма контроля: Э – экзамен, З – зачет. 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.

При наличии в учебном плане экзамена по дисциплине, дифференцированного зачета, курсовой работы (проекта), отчета по результатам выполнения НИР, оцениваемых по четырехбалльной шкале:

Шифр компетенции	Дескрипторы компетенции		Критерии оценивания			
			«неудовлетворительный ответ»	«удовлетворительный ответ»	«хороший ответ»	«отличный ответ»
ОПК-2	Знает:	З-1. Формулирует основные законы естественнонаучных дисциплин, указывает границы их применимости.	Все случаи, не относящиеся к критериям оценивания на «удовлетворительный ответ», «хороший ответ», «отличный ответ».	Называет основные понятия, определения, теоремы и формулы линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, дифференциального и интегрального исчисления, комплексных чисел и дифференциальных уравнений.	Допускает неточности в формулировках определений, теорем и формул линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, дифференциального и интегрального исчисления, комплексных чисел и дифференциальных уравнений.	Называет понятия, определения, теоремы и формулы линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, дифференциального и интегрального исчисления, комплексных чисел и дифференциальных уравнений.
	Умеет:	У-1. Применяет основные законы и понятия естественнонаучных дисциплин для решения учебно-практических (расчетных и графических) и экспериментальных задач.	Все случаи, не относящиеся к критериям оценивания на «удовлетворительный ответ», «хороший ответ», «отличный ответ».	Использует основные понятия, определения, теоремы, формулы линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, дифференциального и интегрального исчисления, комплексных чисел и дифференциальных уравнений при решении типовых задач.	Допускает незначительные ошибки при использовании понятий, определений, теорем, формул линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, дифференциального и интегрального исчисления, комплексных чисел и дифференциальных уравнений при решении задач.	Использует понятия, определения, теоремы, формулы линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, дифференциального и интегрального исчисления, комплексных чисел и дифференциальных уравнений при решении задач.

	Владеет:	В-1. Преобразует законы естественнонаучных дисциплин, используя методы математического анализа при решении практических (расчетных и графических) и экспериментальных задач.	Все случаи, не относящиеся к критериям оценивания на «удовлетворительный», «хороший», «отличный» ответ».	Использует необходимые преобразования с уравнениями и формулами при решении основных задач линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, дифференциального и интегрального исчисления, комплексных чисел, дифференциальных уравнений.	Допускает незначительные ошибки при выполнении необходимых преобразований с уравнениями и формулами при решении задач линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, дифференциального и интегрального исчисления, комплексных чисел, дифференциальных уравнений.	Выполняет необходимые преобразования с уравнениями и формулами при решении задач линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, дифференциального и интегрального исчисления, комплексных чисел, дифференциальных уравнений.
--	----------	--	--	---	--	---

3. Оценочные средства

По нижеприведенной схеме приводятся типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций на данном этапе (см. таблицу 1).

3.1. Вопросы к экзамену / экзаменационные билеты.

3.1.1. Вопросы:

1. Матрицы (общее определение, элемент матрицы, размеры матрицы, записать примеры, главная диагональ матрицы, равные матрицы, квадратная матрица, единичная матрица, нулевая матрица, транспонированная матрица).

2. Действия над матрицами (сложение матриц, вычитание матриц, умножение матрицы на число, умножение матриц, проверка умножения матриц).

3. Обратная матрица (вырожденные и невырожденные матрицы, союзная матрица, теорема «об обратной матрице», формула для составления обратной матрицы).

4. Определители (общее определение определителя, схема нахождения определителя первого порядка, схема нахождения определителя второго порядка, схема нахождения определителя третьего порядка, нахождение определителей высших порядков свойства определителя, минор, алгебраическое дополнение).

5. Ранг матрицы (общее определение, способ вычисления).

6. Системы линейных уравнений (общее определение или пример, коэффициенты системы, свободные члены системы, неизвестные системы, основная матрица системы, вектор столбец неизвестных, вектор столбец свободных членов, матричная форма записи системы).

7. Совместность линейных систем уравнений (совместная система уравнений, несовместная система уравнений, определенная и неопределенная система уравнений, теорема о совместности систем, теорема об определенной системе, теорема о неопределенной системе).

- 8. Решение систем линейных уравнений с тремя неизвестными** (формулы Крамера, матричный метод решения систем).
- 9. Однородные системы уравнений** (общее определение, нулевое решение, теорема «о существовании не нулевых решений однородной системы»).
- 10. Векторы** (общее определение, обозначения векторов, единичный вектор, орт, коллинеарные вектора, компланарные вектора, равные вектора).
- 11. Линейные операции над векторами** (сложение векторов, правило треугольника, правило параллелограмма, вычитание векторов, умножение вектора на число).
- 12. Координаты вектора** (запишите разложение вектора по ортам координатных осей, координаты вектора, формула для вычисления модуля вектора, координаты вектора по двум точкам, действия над векторами, представленными в координатной форме: сложение, вычитание, умножение на число, условие коллинеарности векторов).
- 13. Проекция вектора** (общее определение, проекция вектора на ось и на вектор, формулы для вычисления проекции вектора).
- 14. Скалярное произведение** (общее определение и обозначение, записать общую формулу и формулу через координаты векторов, формула для определения угла между векторами).
- 15. Векторное произведение** (общее определение и обозначение, записать общую формулу и формулу через координаты, формула площади параллелограмма и треугольника).
- 16. Смешанное произведение** (общее определение и обозначение, вычисление смешанного произведения, объем параллелепипеда и пирамиды).
- 17. Система координат на плоскости** (прямоугольная система координат, расстояние между двумя точками, координаты середины отрезка, общее определение линии на плоскости, определение точки пересечения линий).
- 18. Уравнение прямой на плоскости** (уравнение прямой с угловым коэффициентом, общее уравнение прямой, уравнение прямой проходящей через 2 точки, уравнение прямой проходящей через данную точку с данным угловым коэффициентом, записать уравнения, пояснить смысл коэффициентов, входящих в уравнения, угловой коэффициент и его смысл).
- 19. Угол между прямыми. Условие параллельности и перпендикулярности прямых** (Записать формулу для определения угла между прямыми, пояснить смысл коэффициентов, входящих в уравнение, записать условие параллельности и перпендикулярности двух прямых).
- 20. Каноническое уравнение окружности и гиперболы** (записать уравнения, объяснить смысл коэффициентов, входящих в уравнения, действительная и мнимая полуось гиперболы, эксцентриситет гиперболы, координаты фокусов гиперболы, асимптота, уравнение асимптоты).
- 21. Каноническое уравнение эллипса и параболы** (записать уравнения, объяснить смысл коэффициентов, входящих в уравнения, большая и малая полуось эллипса, эксцентриситет эллипса, координаты фокусов эллипса, директриса параболы).
- 22. Уравнение плоскости, проходящей через данную точку перпендикулярно к данному вектору. Общее уравнение плоскости** (Записать уравнения и объяснить смысл входящих в них коэффициентов, вектор нормали).
- 23. Прямая в пространстве** (способ задания прямой в пространстве, направляющий вектор, каноническое уравнение прямой, уравнение прямой проходящей через 2 точки, общее уравнение прямой, объяснить смысл коэффициентов, входящих в уравнения).
- 24. Функция** (Общее определение, основные понятия: область определения, область значений, четность функции, возрастание и убывание функции).
- 25. Бесконечно большая и бесконечно малая функция** (общее определение, теоремы о бесконечно большой и малой функциях, первый замечательный предел).
- 26. Производная функции** (общее определение, основные правила дифференцирования для суммы, разности, умножения и деления, производная сложной функции, дифференциал).
- 27. Физический и геометрический смысл производной** (объяснить физический и геометрический смысл производной, уравнение касательной к графику функции).

28. Исследование функции с помощью производной (*возрастание и убывание функции; теоремы о возрастании и убывании функции; экстремумы функции; максимум и минимум функции; выпуклость и вогнутость функции; теоремы о выпуклости и вогнутости функции; точки перегиба*).

29. Асимптоты к графику функции (*вертикальные и наклонные асимптоты, формулы для нахождения асимптот*).

30. Неопределенный интеграл (*определение неопределенного интеграла; свойства неопределенного интеграла; методы интегрирования: непосредственное интегрирование, замена переменной, интегрирование по частям*)

31. Определенный интеграл (*общее определение, формула Ньютона-Лейбница, вычисление площади криволинейной трапеции, физический смысл*)

32. Комплексные числа (*общее определение, модуль и аргумент комплексного числа, тригонометрическая и показательная форма записи*)

33. Дифференциальные уравнения первого порядка (*общие сведения и определение, общее и частное решение дифференциального уравнения, дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными, линейные неоднородные дифференциальные уравнения*)

34) Дифференциальные уравнения второго порядка (*общее определение, общее и частное решение*)

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».

Бально-рейтинговая оценка знаний, обучающихся составлена в соответствии с ПВД-07 «О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся» ФГБОУ ВПО «Ивановская ГСХА имени академика Д.К.Беляева». Каждый экзаменационный билет формируется из одного теоретического вопроса и трех задач.

ПРИМЕР ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА

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

Факультет: инженерный

Кафедра: естественнонаучных дисциплин

Специальность (направление): «Агрономия» (35.03.04),

Дисциплина: математика

Форма обучения: заочная **курс:** 1

Экзаменационный билет №1

1. Система координат на плоскости.

2. Вычислите предел функции.

а) $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{x+3}{2x^2+13x+21}$

б) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{x+7}+3}{4+3x}$

в) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{12x+4x^8-7x^2}{x^2-3x^7+20x^8}$

3. Найдите точки максимума и минимума функции: $y = x^3 + \frac{3}{2}x^2 - 6x + 4$.

4. Вычислите неопределенный интеграл.

а) $\int (7 \cos - 10x^4) dx$

б) $\int \left(\sqrt[3]{x^5} - \frac{6}{x^3} \right) dx$

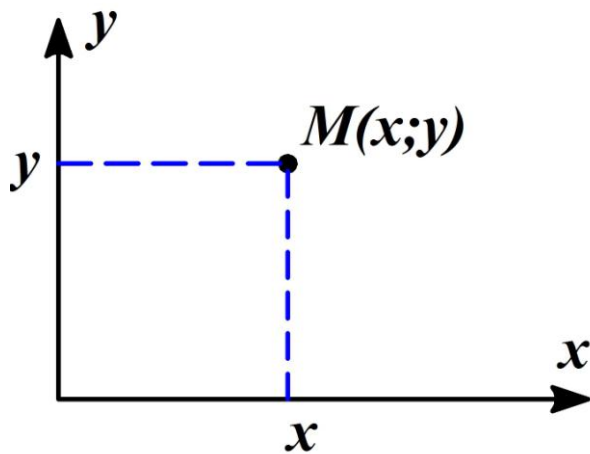
в) $\int \frac{7x^2}{x^3-3} dx$

Утверждаю:

Зав. кафедрой _____ **И.К. Наумова**

ПРИМЕР ОТВЕТА НА ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ**Вопрос 1.**

Систему координат на плоскости образуют две взаимно перпендикулярные оси с выбранным положительным направлением и указанием единичного отрезка. Каждой точке на плоскости ставится в соответствие две координаты, относительно каждой из осей.



Метод координат на плоскости применяется для решения ряда задач.

1) Расстояние между двумя точками.

Пусть на плоскости заданы две точки с координатами $A(x_1; y_1)$ и $A(x_2; y_2)$. Тогда расстояние между этими точками можно вычислить по формуле:

$$d = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$$

2) Координаты середины отрезка.

Пусть на плоскости заданы две точки с координатами $A(x_1; y_1)$ и $A(x_2; y_2)$, и отрезок AB , соединяющий эти точки. Пусть точка

M является серединой отрезка AB . Тогда координаты этой точки можно определить с помощью следующих двух формул: $x_M = \frac{x_1 + x_2}{2}$, $y_M = \frac{y_1 + y_2}{2}$. Положение каждой точки на

плоскости задается с помощью координат, а положение линии на плоскости задается уравнением. Линией на плоскости называют множество точек, обладающих общим геометрическим свойством. Уравнением линии на плоскости называют уравнение вида: $f(x; y) = 0$. Простейшей линией на плоскости является прямая линия. При взаимном расположении на плоскости линии могут пересекаться. Для нахождения точки пересечения

двух линий необходимо составить и решить систему двух уравнений: $\begin{cases} f_1(x; y) = 0 \\ f_2(x; y) = 0 \end{cases}$, где

$f_1(x; y) = 0$ - уравнение первой линии, $f_2(x; y) = 0$ - уравнение второй линии.

Вопрос 2.

a) $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{x+3}{2x^2+13x+21} = \frac{0}{0}$ - неопределенность.

Избавимся от неопределенности, разложив знаменатель на множители:

$$2x^2 + 13x + 21 = a(x - x_1)(x - x_2), \text{ где } x_1 \text{ и } x_2 - \text{ корни квадратного уравнения.}$$

$$2x^2 + 13x + 21 = 0$$

$$D = 169 - 168 = 1 > 0 \text{ два действительных корня}$$

$$x_1 = \frac{-13+1}{4} = -3, \quad x_2 = \frac{-13-1}{4} = \frac{-14}{4} = \frac{-7}{2}$$

$$\text{Получаем: } 2x^2 + 13x + 21 = 2(x+3)\left(x + \frac{7}{2}\right) = (x+3)(x+7).$$

$$\text{Тогда } \lim_{x \rightarrow -3} \frac{x+3}{2x^2+13x+21} = \lim_{x \rightarrow -3} \frac{x+3}{(x+3)(x+7)} = \lim_{x \rightarrow -3} \frac{1}{x+7} = \frac{1}{4}.$$

$$\text{б) } \lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{x+7} + 3}{4 + 3x} = \frac{6}{10}$$

$$\text{в) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{12x + 4x^8 - 7x^2}{x^2 - 3x^7 + 20x^8} = \frac{\infty - \infty}{\infty - \infty} - \text{неопределенность.}$$

Избавимся от неопределенности разделив числитель и знаменатель на старшую степень.

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{12x + 4x^8 - 7x^2}{x^2 - 3x^7 + 20x^8} = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\frac{12x}{x^8} + \frac{4x^8}{x^8} - \frac{7x^2}{x^8}}{\frac{x^2}{x^8} - \frac{3x^7}{x^8} + \frac{20x^8}{x^8}} = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\frac{12}{x^7} + 4 - \frac{7}{x^6}}{\frac{1}{x^6} - \frac{3}{x} + 20} = \frac{0 + 4 - 0}{0 - 0 + 20} = \frac{1}{5}.$$

Вопрос 3.

$$y = x^3 + \frac{3}{2}x^2 - 6x + 4.$$

Найдем производную функции.

$$y' = 3x^2 + 3x - 6$$

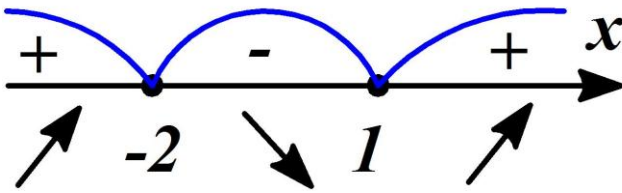
Найдем критические точки, решив уравнение:

$$3x^2 + 3x - 6 = 0$$

$$D = 9 + 72 = 81 > 0 \text{ два действительных корня}$$

$$x_1 = \frac{-3+9}{6} = 1, \quad x_2 = \frac{-3-9}{6} = -2.$$

Отметим точки на числовой оси:



Определим знак производной на каждом интервале:

$$y'(-3) = 18 - 9 - 6 = 3 > 0 \text{ функция возрастает,}$$

$$y'(0) = -6 < 0 \text{ функция убывает,}$$

$$y'(2) = 12 + 6 - 6 = 12 > 0 \text{ функция возрастает.}$$

Значит $x = -2$ локальный максимум, $x = 1$ локальный минимум.

Вопрос 4.

$$\text{а) } \int (7 \cos - 10x^4) dx = \int 7 \cos dx - \int 10x^4 dx = 7 \sin x - 2x^5 + C$$

$$\text{б) } \int \left(\sqrt[3]{x^5} - \frac{6}{x^3} \right) dx = \int x^{\frac{5}{3}} dx - \int 6x^{-3} dx = x^{\frac{8}{3}} + \frac{6x^{-2}}{2} + C = \sqrt[3]{x^8} + \frac{3}{x^2} + C$$

$$\text{в) } \int \frac{7x^2}{x^3 - 3} dx$$

Замена: $x^3 - 3 = t$, $3x^2 dx = dt$, $x^2 dx = \frac{dt}{3}$.

$$\int \frac{7x^2}{x^3 - 3} dx = \frac{7}{3} \int \frac{dt}{t} = \frac{7}{3} \ln t + C = \frac{7}{3} \ln(x^3 - 3) + C$$