

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Полябин Сергей Владимирович
Должность: Ректор
Дата подписания: 28.11.2025 09:59:05
Уникальный программный ключ:
7e7751705ad67ae2d629598340e070e094

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**
Московский государственный академия ветеринарной медицины и
биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной,
воспитательной работе и
молодежной политике



С.Ю. Пигина

«24» августа 2023 г.

*Кафедра
Экономики и цифровых технологий в АПК*

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«Математика»

Направление подготовки

06.03.01 Биология

Профиль подготовки

Ветеринарная биохимия и радиобиология

Уровень высшего образования

Бакалавриат

форма обучения: очная

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) СОСТАВЛЕНА НА ОСНОВАНИИ:

ФГОС ВО по направлению подготовки 06.03.01 Биология, утверждённого приказом Минобрнауки РФ № 920 от «07» августа 2020 г. (зарегистрировано Министерством юстиции Российской Федерации «20» августа 2020 г., регистрационный № 59357);

- основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 06.03.01 Биология.

РАЗРАБОТЧИКИ:

Старший преподаватель <i>(должность)</i>	 <i>(подпись, дата)</i>	О.А. Кишкинова <i>(ФИО)</i>
 <i>(должность)</i>	 <i>(подпись, дата)</i>	 <i>(ФИО)</i>

РЕЦЕНЗЕНТ:

Доцент кафедры технологии и управления качеством продукции АПК ФГБОУ ВО МГАВМиБ-МВА имени К.И. Скрябина <i>(должность)</i>	 <i>(подпись, дата)</i>	О.А. Стрепетова <i>(ФИО)</i>
... <i>(должность)</i>	 <i>(подпись, дата)</i>	... <i>(ФИО)</i>

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) РАССМОТРЕНА И ОДОБРЕНА:

- на заседании кафедры Экономики и цифровых технологий в АПК

Протокол заседания № 12 от « 14 » 06 2023 г.

Заведующий кафедрой <i>(должность)</i>	 <i>(подпись, дата)</i>	М.В.Новиков <i>(ФИО)</i>
---	--	-----------------------------

- на заседании Учебно-методической комиссии факультета биотехнологии и экологии

Протокол заседания № 3 от « 23 » 06 2023 г.

Председатель комиссии <i>(должность)</i>	 <i>(подпись, дата)</i>	М.В. Горбачева <i>(ФИО)</i>
---	--	--------------------------------

СОГЛАСОВАНО:

Начальник учебно-методического управления

(должность)



(подпись, дата)

С.А. Захарова

(ФИО)

Руководитель сектора организации учебного процесса УМУ

(должность)



(подпись, дата)

Ю.П. Жарова

(ФИО)

Декан факультета биотехнологии и экологии

(должность)



(подпись, дата)

М.В. Новиков

(ФИО)

Директор библиотеки

(должность)

Декан факультета заочного и очно-заочного (вечернего) образования

(должность)



(подпись, дата)

Н.А. Москвитина

(ФИО)



(подпись, дата)

А.А. Дельцов

(ФИО)

1. ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ТЕКСТЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. ОПОП – основная профессиональная образовательная программа
2. УК – универсальная компетенция
3. ОПК – общепрофессиональная компетенция
4. ПК – профессиональная компетенция
5. з.е. – зачетная единица
6. ФГОС ВО – федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования
7. РПД – рабочая программа дисциплины
8. ФОС – фонд оценочных средств
9. СР – самостоятельная работа

2. ОСНОВНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цель дисциплины (модуля):

- формирование у обучающихся навыков использования математического аппарата и основных методов математического исследования в профессиональной деятельности;
- развитие логического мышления;
- формирование цельного научного мировоззрения, включающего математику как неотъемлемую часть культуры.

Задачи дисциплины (модуля):

- дать каждому обучающемуся углубленное ознакомление с теоретическими основами высшей математики и методами математического анализа в соответствии с требованиями, предъявляемыми к высшим учебным заведениям биологического профиля;
- формирование умений и навыков работы с математическим аппаратом, умений решать прикладные задачи с помощью математических методов;

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с индикаторами достижения компетенций:

№ п/п	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
1.	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1. Знать методы поиска, критического анализа и синтеза информации по вопросам профессиональной деятельности и научных достижений	Знать: методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа.
		УК-1.2 Уметь получать новые знания, интерпретировать и обобщать данные по актуальным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и решений на основе действий, эксперимента и опыта	Уметь: получать новые знания на основе анализа, синтеза и др.; собирать и обобщать данные по актуальным научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и решений на основе действий, эксперимента и опыта

		информации и решений на основе действий, эксперимента и опыта, формулировать выводы и новые идеи	
		УК-1.3 Владеть методами поиска, выявления проблем, анализа и принятия адекватных решений; демонстрация оценочных суждений в решении сложных профессиональных ситуаций с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности.	Владеть исследованием проблем профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; выявлением проблемы и использованием адекватных методов для их решения; демонстрацией оценочных суждений в решении проблемных профессиональных ситуаций.
2.	ОПК-6. Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии	ОПК-6.1. Знать основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, современные образовательные и информационные технологии для приобретения новых математических и естественнонаучных знаний	Знать методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, современные образовательные и информационные технологии для приобретения новых математических и естественнонаучных знаний
		ОПК-6.2. Уметь использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии	Уметь применять в профессиональной деятельности методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии
		ОПК-6.3. Владеть методами математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, современными образовательными и информационными технологиями	Владеть методами математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, современными образовательными и информационными технологиями
3.	ОПК-7. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-7.1 Знать принципы работы современных информационных технологий для использования их в решении задач профессиональной деятельности	Знать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения прикладных задач, используя теоретические основы высшей математики, задач математического анализа и моделирования
		ОПК-7.2 Уметь применять	Уметь применять современные

		современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности	информационные технологии для решения прикладных задач, используя теоретические основы высшей математики, задач математического анализа и моделирования
		ОПК-7.3. Владеть современными информационными технологиями для решения задач профессиональной деятельности	Владеть современными информационными технологиями для решения прикладных задач, используя теоретические основы высшей математики, задач математического анализа и моделирования

4. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Математика» относится к Б1.О.08 учебного плана ОПОП по специальности 06.03.01 Биология (уровень бакалавриата) и осваивается:

- по очной форме обучения в 1 и 2 семестрах,

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общий объем дисциплины (модуля) составляет 6 зачетных единиц, 216 часов

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего, час.	Очная форма обучения			
		семестр			
		1	2	-	-
Общий объем дисциплины	216	108	108	-	-
Контактная работа:	112,95	54	36	-	-
лекции	36	18	18	-	-
занятия семинарского типа, в том числе:		-		-	-
практические занятия, включая коллоквиумы	72	36	36	-	-
лабораторные занятия	-	-	-	-	-
другие виды контактной работы	4,95	2,65	2,3	-	-
Самостоятельная работа обучающихся:	94,05	51,7	42,35	-	-
изучение теоретического курса	-	-	-	-	-
выполнение домашних заданий (РГР, решение задач, реферат, эссе и другое)	-	-	-	-	-
подготовка курсовой работы	-	-	-	-	-
другие виды самостоятельной работы	-	-	-	-	-
Промежуточная аттестация:	-	-	-	-	-
зачет	-	-	-	-	-
зачет с оценкой	-	-	-	-	-
экзамен	-	-	-	-	-
другие виды промежуточной аттестации	-	-	-	-	-

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Разделы дисциплины (модуля):

Очная форма обучения

№	Наименование раздела	Очная форма обучения	ИДК
---	----------------------	----------------------	-----

раздела		Лекции, час.	Занятия семинарского типа, час.		СР, час.	
			Практические занятия, коллоквиумы	Лабораторные занятия		
1.	Элементы аналитической геометрии	4	10	-	12,7	УК-1.1;УК-1.2;УК-1. ОПК-6.1;ОПК-6.2; ОПК-6.3. ОПК-7.1;ОПК-7.2;ОПК-7.3
2.	Элементы векторной алгебры	0	4	-	6	УК-1.1;УК-1.2;УК-1. ОПК-6.1;ОПК-6.2; ОПК-6.3 ОПК-7.1;ОПК-7.2;ОПК-7.3
3.	Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции	14	22	-	33	УК-1.1;УК-1.2;УК-1. ОПК-6.1;ОПК-6.2; ОПК-6.3 ОПК-7.1;ОПК-7.2;ОПК-7.3
4.	Интегральное исчисление функции	6	18	-	24	УК-1.1;УК-1.2;УК-1. ОПК-6.1;ОПК-6.2; ОПК-6.3 ОПК-7.1;ОПК-7.2;ОПК-7.3
5.	Дифференциальные уравнения	6	10	-	9	УК-1.1;УК-1.2;УК-1. ОПК-6.1;ОПК-6.2; ОПК-6.3 ОПК-7.1;ОПК-7.2;ОПК-7.3
6.	Ряды	6	8	-	9,35	УК-1.1;УК-1.2;УК-1. ОПК-6.1;ОПК-6.2; ОПК-6.3 ОПК-7.1;ОПК-7.2;ОПК-7.3
Итого:		18	72	-	94,05	

Содержание дисциплины (модуля) по видам занятий:

Лекционные занятия

№ раздела	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема лекции	Объем, час.
			очно
1.	Элементы аналитической геометрии	Матрицы. Классификация матриц. Операции над матрицами. Определители и их свойства. Системы линейных уравнений. Решение систем линейных уравнений	2
		Обратная матрица. Критерий обратимости матрицы. Методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Матричный метод, метод Гаусса, формулы Крамера.	2
2.	Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции	Функция одной действительной переменной. Понятие предела функции одной действительной переменной. Вычисление пределов, раскрытие неопределенностей вида $\left[\frac{0}{0}\right], \left[\frac{\infty}{\infty}\right], [\infty - \infty], [0 \cdot \infty], [1^\infty]$ Первый и второй замечательные пределы.	2

		<p>Понятие производной функции одной переменной. Геометрический и физический смысл производной. Правила дифференцирования. Таблица производных для элементарных функций. Производная сложной функции.</p>	2
		<p>Дифференциал функции, его геометрический смысл. Производная функции, заданной параметрически. Монотонность и экстремум функции. Выпуклость и вогнутость функции, точки перегиба. Непрерывность функции. Односторонние пределы. Точки разрыва. Асимптоты графика функции.</p>	2
		<p>Понятие функции нескольких переменных. Предел функции двух переменных. Частные производные и частные дифференциалы. Полный дифференциал.</p>	2
		<p>Дифференцирование сложной функции нескольких переменных.</p>	2
		<p>Геометрический смысл частных производных. Экстремумы функций двух переменных.</p>	2
		<p>Скалярное поле. Производная по направлению. Градиент</p>	2
4.	Интегральное исчисление функции	<p>Первообразная функции и неопределенный интеграл, его основные свойства. Таблица интегралов. Метод непосредственного интегрирования</p>	2
		<p>Интегрирование по частям. Интегрирование некоторых иррациональностей. Интегрирование по частям. Интегрирование рациональных дробей.</p>	2
		<p>Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Применение определенного интеграла. Несобственный интеграл</p>	2
5.	Дифференциальные уравнения.	<p>Дифференциальные уравнения. Решение дифференциальных уравнений. Задача Коши. Интегрирование уравнений 1-го порядка с разделяющимися переменными.</p>	2
		<p>Линейные однородные и неоднородные дифференциальные уравнения 1-го порядка. Дифференциальные уравнения высших порядков. Интегрирование простейших уравнений путем понижения порядка</p>	2

		Линейные однородные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Метод неопределенных коэффициентов	2
6.	Ряды	Числовые ряды. Признаки сходимости знакоположительных рядов.	2
		Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость знакопеременных рядов	2
		Функциональные ряды. Область сходимости функционального ряда. Степенные ряды, их классификация и свойства. Общий член степенного ряда	2

Занятия семинарского типа

№ раздела	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема занятия, краткое содержание	Объем, час.
			очно
1.	Элементы аналитической геометрии	Матрицы, их классификация. Операции над матрицами. Определители. Правила вычисления определителей 2-го и 3-его порядков. Минор элемента определителя, алгебраическое дополнение.	2
		Ранг матрицы. Обратная матрица. Матричный метод решения систем линейных алгебраических уравнений.	2
		Формулы Крамера для решения систем линейных алгебраических уравнений. Метод Гаусса.	2
		Метод координат. Декартова система координат. Полярные координаты. Прямая на плоскости. Уравнение прямой.	2
		Линии второго порядка .	2
2	Элементы векторной алгебры	Вектор. Классификация векторов. Координаты вектора. Линейные операции над векторами. Скалярное произведение, его свойства.	2
		Векторное и смешанное произведения векторов. Их свойства.	2

3.	Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции	Функция и её свойства. Непрерывность функции. Предел функции.	2
		Вычисление пределов, раскрытие неопределенностей вида $\left[\frac{0}{0}\right], \left[\frac{\infty}{\infty}\right], [\infty - \infty]$,	2
		Вычисление пределов, раскрытие неопределенностей вида, $[0 \cdot \infty], [1^\infty]$ Первый и второй замечательные пределы.	2
		Производная функции. Таблица основных производных. Правила дифференцирования..	2
		Вычисление производной сложной функции. Дифференциал функции	2
		Физический и геометрический смысл производной.	2
		Исследование функции с помощью производной. Монотонность функции. Выпуклость функции. Точки разрыва функции	2
		Асимптоты кривой. Построение графика функции.	2
		Функции нескольких переменных. Частные производные и частные дифференциалы функции двух переменных. Полный дифференциал.	2
		Дифференцируемость сложной функции двух переменных.	2
4	Интегральное исчисление функций	Экстремумы функций двух переменных. Градиент.	2
		Первообразная функция и неопределённый интеграл. Основные свойства неопределенного интеграла. Таблица интегралов. Метод непосредственного интегрирования	2
		Интегрирование методом введения новой переменной	2
		Преобразование дифференциала. Метод подстановки.	2
		Интегрирование тригонометрических выражений Интегрирование по частям..	2
		Интегрирование рациональных функций. Интегрирование иррациональных функций	2
Возвратные интегралы. Вычисление определенного интеграла по формуле Ньютона - Лейбница. Задачи на приложения определенного интеграла.	2		

		Приложение определенного интеграла к решению задач. Площадь плоской фигуры	2
		Несобственный интеграл	2
5.	Дифференциальные уравнения	Решение дифференциальных уравнений. 1-го порядка с разделяющимися переменными	2
		Линейные однородные и неоднородные дифференциальные уравнения 1-го порядка. Дифференциальные уравнения высших порядков. Интегрирование простейших уравнений путем понижения порядка.	2
		Линейные однородные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение	2
		Неоднородные линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Метод неопределенных коэффициентов. Решение систем линейных уравнений. Элементы теории уравнений математической физики	4
6.	Ряды	Числовые ряды. Признаки сходимости знакоположительных рядов. Знакопеременные ряды	2
		Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость знакопеременных рядов.	2
		Функциональные ряды. Область сходимости функционального ряда. Степенные ряды, их классификация и свойства. Общий член степенного ряда. Ряды Тейлора и Маклорена.	2

Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема занятия	Вид СРС	Объем, час.
				очно
		Матрицы, их классификация. Операции над матрицами. Определители. Правила вычисления определителей 2-го и 3-его порядков. Минор элемента определителя, алгебраическое дополнение..	Изучение теоретического материала. Изучения теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (YouTube, Coursera и др.). Подготовка к занятиям	2,7

1.	Элементы аналитической геометрии	Ранг матрицы. Обратная матрица. Матричный метод решения систем линейных алгебраических уравнений.	Изучение теоретического материала. Изучения теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (YouTube, Coursera и др.). Подготовка к занятиям	2
		Формулы Крамера для решения систем линейных алгебраических уравнений. Метод Гаусса.	Изучение теоретического материала. Изучения теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (YouTube, Coursera и др.). Подготовка к занятиям	3
		Метод координат. Декартова система координат. Полярные координаты. Прямая на плоскости. Уравнение прямой.	Изучение теоретического материала. Изучения теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (YouTube, Coursera и др.). Подготовка к занятиям	2
		Линии второго порядка .	Изучение теоретического материала. Изучения теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (YouTube, Coursera и др.). Подготовка к занятиям	3
2.	Элементы векторной алгебры	Вектор. Классификация векторов. Координаты вектора. Линейные операции над векторами. Скалярное произведение, его свойства.	Изучение теоретического материала. Изучения теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (YouTube, Coursera и др.). Подготовка к занятиям	3
		Векторное и смешанное произведения векторов. Их свойства.	Изучение теоретического материала. Изучения теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (YouTube, Coursera и др.). Подготовка к занятиям	3
		Функция и её свойства. Непрерывность функции. Предел функции..	Изучение теоретического материала. Изучения теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (YouTube, Coursera и др.). Подготовка к занятиям	3

3.	Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции	Вычисление пределов, раскрытие неопределенностей вида $\left[\frac{0}{0}\right], \left[\frac{\infty}{\infty}\right], [\infty - \infty]$,	Изучение теоретического материала. Изучения теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (YouTube, Coursera и др.). Подготовка к занятиям	3
		Вычисление пределов, раскрытие неопределенностей вида, $[0 \cdot \infty], [1^\infty]$ Первый и второй замечательные пределы	Изучение теоретического материала. Изучения теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (YouTube, Coursera и др.). Подготовка к занятиям	3
		Производная функции. Таблица основных производных. Правила дифференцирования.	Изучение теоретического материала. Изучения теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (YouTube, Coursera и др.). Подготовка к занятиям	3
		Вычисление производной сложной функции. Дифференциал функции	Изучение теоретического материала. Изучения теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (YouTube, Coursera и др.). Подготовка к занятиям	3
		Физический и геометрический смысл производной.	Изучение теоретического материала. Изучения теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (YouTube, Coursera и др.). Подготовка к занятиям	3
		Исследование функции с помощью производной. Монотонность функции. Выпуклость функции. Точки разрыва функции	Изучение теоретического материала. Изучения теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (YouTube, Coursera и др.). Подготовка к занятиям	3
		Асимптоты кривой. Построение графика функции.	Изучение теоретического материала. Изучения теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (YouTube, Coursera и др.). Подготовка к занятиям	3

		<p>Функции нескольких переменных. Частные производные и частные дифференциалы функции двух переменных. Полный дифференциал.</p>	<p>Изучение теоретического материала. Изучения теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (YouTube, Coursera и др.). Подготовка к занятиям</p>	3
		<p>Дифференцируемость сложной функции двух переменных</p>	<p>Изучение теоретического материала. Изучения теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (YouTube, Coursera и др.). Подготовка к занятиям</p>	3
		<p>Экстремумы функций двух переменных. Градиент.</p>	<p>Изучение теоретического материала. Изучения теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (YouTube, Coursera и др.). Подготовка к занятиям</p>	3
4.	Интегральное исчисление функции	<p>Первообразная функция и неопределённый интеграл. Основные свойства неопределенного интеграла. Таблица интегралов. Метод непосредственного интегрирования</p>	<p>Изучение теоретического материала. Изучения теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (YouTube, Coursera и др.). Подготовка к занятиям</p>	3
		<p>Интегрирование методом введения новой переменной</p>	<p>Изучение теоретического материала. Изучения теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (YouTube, Coursera и др.). Подготовка к занятиям</p>	3
		<p>Преобразование дифференциала. Метод подстановки.</p>	<p>Изучение теоретического материала. Изучения теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (YouTube, Coursera и др.). Подготовка к занятиям</p>	3
		<p>Интегрирование тригонометрических выражений Интегрирование по частям..</p>	<p>Изучение теоретического материала. Изучения теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (YouTube, Coursera и др.). Подготовка к занятиям</p>	3

		Интегрирование рациональных функций. Интегрирование иррациональных функций.	Изучение теоретического материала. Изучения теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (YouTube, Coursera и др.). Подготовка к занятию	3
		Возвратные интегралы. Вычисление определенного интеграла по формуле Ньютона - Лейбница. Задачи на приложения определенного интеграла.	Изучение теоретического материала. Изучения теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (YouTube, Coursera и др.). Подготовка к занятию	3
		Приложение определенного интеграла к решению задач. Площадь плоской фигуры	Изучение теоретического материала. Изучения теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (YouTube, Coursera и др.). Подготовка к занятию	3
		Несобственный интеграл.	Изучение теоретического материала. Изучения теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (YouTube, Coursera и др.). Подготовка к занятию	3
5.	Дифференциальные уравнения	Линейные однородные и неоднородные дифференциальные уравнения 1-го порядка. Дифференциальные уравнения высших порядков. Интегрирование простейших уравнений путем понижения порядка.	Изучение теоретического материала. Изучения теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (YouTube, Coursera и др.). Подготовка к занятию	3
		Линейные однородные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение	Изучение теоретического материала. Изучения теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (YouTube, Coursera и др.). Подготовка к занятию	3
		Неоднородные линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Метод неопределенных коэффициентов. Решение систем линейных уравнений. Элементы теории уравнений математической физики.	Изучение теоретического материала. Изучения теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (YouTube, Coursera и др.). Подготовка к занятию	3

6.	Ряды	Числовые ряды. Признаки сходимости знакоположительных рядов. Знакопеременные ряды	Изучение теоретического материала. Изучения теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (YouTube, Coursera и др.). Подготовка к занятия	3
		Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость знакопеременных рядов.	Изучение теоретического материала. Изучения теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (YouTube, Coursera и др.). Подготовка к занятия	3
		Функциональные ряды. Область сходимости функционального ряда. Степенные ряды, их классификация и свойства. Общий член степенного ряда. ряды Тейлора и Маклорена.	Изучение теоретического материала. Изучения теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (YouTube, Coursera и др.). Подготовка к занятия	3,35

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Перечень основной и дополнительной литературы:

А. Никонова [и др.]. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 372 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-011256-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1077632> (дата обращения: 09.06.2023). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература:

1. Математика : учебное пособие / Ю. М. Данилов, Л. Н. Журбенко, Г. А. Никонова [и др.] ; под ред. Л. Н. Журбенко, Г. А. Никоновой. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 496 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010118-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1818645> (дата обращения: 09.06.2023). – Режим доступа: по подписке.

2. Титов, К. В. Компьютерная математика: Учебное пособие / К.В.Титов - М.: ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 261 с. (Высшее образование). - ISBN 978-5-369-01470-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/926480> (дата обращения: 09.06.2023). – Режим доступа: по подписке.

Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины (модуля):

№	Наименование	Ссылка на ресурс	Доступность
Информационно-справочные системы			
1.	-	-	-
Электронно-библиотечные системы			
1.	Электронно-библиотечная система «Лань»	https://e.lanbook.com	Режим доступа: для авториз. пользователей
3.	Электронно-библиотечная система	https://znanium.com	Режим доступа: для

	«ZNANIUM.COM»		авториз. пользователей
Профессиональные базы данных			
1.	-	-	-
Ресурсы ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА им. К.И. Скрябина			
1.	Образовательный портал МГАВМиБ - МВА имени К.И. Скрябина	https://portal.mgavm.ru/login/index.php	Режим доступа: для авториз. пользователей

Методическое обеспечение:

1. Кишкинова, О. А. Математика : метод. рекомендации и контр. задания [для студентов фак. зоотехнологий и агробизнеса заочн. и очн.-заочн. (веч.) отд-ний. По спец. - Зоотехния, квалиф. (степ.) - бакалавр] / О.А. Кишкинова, Т.В. Левченкова, И.А. Черенкова ; МГАВМиБ - МВА им. К.И. Скрябина. - М. : МГАВМиБ - МВА им. К.И. Скрябина, 2016. - 70 с. - Текст : непосредственный.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства:

№	Наименование	Правообладатель ПО (наименование владельца ПО, страна)	Доступность (лицензионное, свободно распространяемое)	Ссылка на Единый реестр российских программ для ЭВМ и БД (при наличии)
1.	Операционная система UBLinux	ООО «Юбитех», Российская Федерация	Свободно распространяемое	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/307624/
2.	Офисные приложения AlterOffice	ООО «Алми Партнер», Российская Федерация	Свободно распространяемое	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/308464/
3.	Антивирус Dr. Web.	Компания «Доктор Веб», Российская Федерация	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301426/

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Оценочные средства для проведения текущего и промежуточного контроля знаний по дисциплине (модулю) «Математика» представлены в виде фонда оценочных средств (далее – ФОС) в Приложении к настоящей рабочей программе дисциплины (модуля).

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа № 1	Комплект специализированной мебели, учебная доска, экран, мультимедийный проектор, компьютер, подключенный к сети «Интернет»
2.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации № 266, №262	Комплект специализированной мебели, учебная доска, экран, мультимедийный проектор, компьютер
3.	Помещение для самостоятельной работы № 263	Комплект специализированной мебели, методическая литература, компьютер, подключенный к сети «Интернет» и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К.И. Скрябина

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
текущего контроля / промежуточной аттестации обучающихся
при освоении ОПОП ВО, реализующей ФГОС ВО

Кафедра
Экономики и цифровых технологий в АПК

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«Математика»

специальность
06.03.01 Биология

Профиль подготовки
Ветеринарная биохимия и радиобиология

Уровень высшего образования
Бакалавриат

форма обучения: очная

1. ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Оценка уровня учебных достижений обучающихся по дисциплине (модулю) осуществляется в виде текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости по дисциплине (модулю) осуществляется в формах:

1. Опрос
2. Тест

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) осуществляется в формах:

1. Зачет
2. Экзамен

2. СООТНОШЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ СО ШКАЛОЙ ОЦЕНИВАНИЯ И УРОВНЕМ ИХ СФОРМИРОВАННОСТИ

Планируемые результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения	Шкала оценивания	Уровень сформированной компетенции
УК-1			
Знать: методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа.	Глубокие знания о методах критического анализа и оценки современных научных достижений; основных принципах критического анализа	Отлично	Высокий
	Несущественные ошибки в знаниях о методах критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа.	Хорошо	Повышенный
	Фрагментарные представления методах критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа.	Удовлетворительно	Пороговый
	Не сформированы представления о методах критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа.	Неудовлетворительно	Не сформирован
Уметь: получать новые знания на основе анализа, синтеза и др.; собирать и обобщать данные по актуальным научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и решений на основе действий, эксперимента и опыта	Сформированное умение получения новых знаний на основе анализа, синтеза и др.; сбора и обобщения данные по актуальным научным проблемам, относящимся к профессиональной области; поиска информации и решений на основе действий, эксперимента и опыта.	Отлично	Высокий
	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умения получать новые знания на основе анализа, синтеза и др.; сбора и обобщения данных по актуальным научным проблемам, относящимся к профессиональной области; поиска информации и решений на основе действий, эксперимента и опыта	Хорошо	Повышенный
	Уметь частично получать новые знания на основе анализа, синтеза и др.; собирать и обобщать данные по актуальным научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и решений на основе действий, эксперимента и опыта.	Удовлетворительно	Пороговый
	Не умеет получать новые знания на основе анализа, синтеза и др.; собирать и обобщать данные по актуальным научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и решений на основе действий, эксперимента и опыта.	Неудовлетворительно	Не сформирован
Владеть: исследованием проблем профессиональной	Полное овладение навыками исследованием проблем профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов	Отлично	Высокий

<p>деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности;</p> <p>выявлением проблемы и использованием адекватных методов для их решения;</p> <p>демонстрацией оценочных суждений в решении проблемных профессиональных ситуаций</p>	<p>интеллектуальной деятельности; выявления проблемы и использования адекватных методов для их решения; демонстрацией оценочных суждений в решении проблемных профессиональных ситуаций</p>		
	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умения применения анализа и синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; выявлением проблемы и использованием адекватных методов для их решения; демонстрацией оценочных суждений в решении проблемных профессиональных ситуаций</p>	Хорошо	Повышенный
	<p>Фрагментарное владение навыками исследования проблем профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; выявления проблемы и использованием адекватных методов для их решения; демонстрацией оценочных суждений в решении проблемных профессиональных ситуаций.</p>	Удовлетворительно	Пороговый
	<p>Отсутствие навыков исследования проблем профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; выявления проблемы и использованием адекватных методов для их решения; демонстрацией оценочных суждений в решении проблемных профессиональных ситуаций.</p>	Неудовлетворительно	Не сформирован
ОПК-6			
<p>Знать: методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, современные образовательные и информационные технологии для приобретения новых математических и естественнонаучных знаний</p>	<p>Глубокие знания о методах математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, современных образовательных и информационных технологиях для приобретения новых математических и естественнонаучных знаний</p>	Отлично	Высокий
	<p>Несущественные ошибки в знаниях о методах математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, современных образовательных и информационных технологиях для приобретения новых математических и естественнонаучных знаний</p>	Хорошо	Повышенный
	<p>Фрагментарные представления о методах математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, современных образовательных и информационных технологий для приобретения новых математических и естественнонаучных знаний</p>	Удовлетворительно	Пороговый
	<p>Не сформированы представления о методах математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, современных образовательных и информационных технологий для приобретения новых математических и естественнонаучных знаний</p>	Неудовлетворительно	Не сформирован
<p>Уметь: применять в профессиональной деятельности методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные</p>	<p>Сформированное умение применять в профессиональной деятельности методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии</p>	Отлично	Высокий
	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умения применять в профессиональной деятельности методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии</p>	Хорошо	Повышенный

технологии	Уметь частично применять в профессиональной деятельности методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии	Удовлетворительно	Пороговый
	Не умеет применять в профессиональной деятельности методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии	Неудовлетворительно	Не сформирован
Владеть :методами математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, современными образовательными и информационными технологиями	Полное овладение методами математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, современными образовательными и информационными технологиями	Отлично	Высокий
	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умения применения методов математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, современными образовательными и информационными технологиями	Хорошо	Повышенный
	Фрагментарное владение методами математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, современными образовательными и информационными технологиями	Удовлетворительно	Пороговый
	Отсутствие владения методами математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, современными образовательными и информационными технологиями	Неудовлетворительно	Не сформирован
ОПК-7			
Знать: принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения прикладных задач, используя теоретические основы высшей математики, задач математического анализа и моделирования	Глубокие знания о принципах работы современных информационных технологий для использования их в решении прикладных задач, используя теоретические основы высшей математики, задач математического анализа и моделирования	Отлично	Высокий
	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы в знании принципа работы современных информационных технологий для использования их в решении прикладных задач, используя теоретические основы высшей математики, задач математического анализа и моделирования	Хорошо	Повышенный
	Фрагментарные знания о принципах работы современных информационных технологий для использования их в решении прикладных задач, используя теоретические основы высшей математики, задач математического анализа и моделирования	Удовлетворительно	Пороговый
	Отсутствие знания о принципах работы современных информационных технологий для использования их в решении прикладных задач, используя теоретические основы высшей математики, задач математического анализа и моделирования	Неудовлетворительно	Не сформирован
Уметь: применять современные информационные технологии для решения прикладных задач, используя теоретические основы высшей математики, задач математического анализа	Сформированное умение применять современные информационные технологии для решения прикладных задач, используя теоретические основы высшей математики, задач математического анализа и моделирования	Отлично	Высокий
	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умения применять современные информационные технологии для решения прикладных задач, используя теоретические основы высшей математики, задач математического анализа	Хорошо	Повышенный

и моделирования	и моделирования		
	Фрагментарное умение применять современные информационные технологии для решения прикладных задач, используя теоретические основы высшей математики, задач математического анализа и моделирования	Удовлетворительно	Пороговый
	Отсутствие умения применять современные информационные технологии для решения прикладных задач, используя теоретические основы высшей математики, задач математического анализа и моделирования	Неудовлетворительно	Не сформирован
Владеть: современными информационными технологиями для решения прикладных задач, используя теоретические основы высшей математики, задач математического анализа и моделирования	Полное овладение современными информационными технологиями для решения прикладных задач, используя теоретические основы высшей математики, задач математического анализа и моделирования	Отлично	Высокий
	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владения современными информационными технологиями для решения прикладных задач, используя теоретические основы высшей математики, задач математического анализа и моделирования	Хорошо	Повышенный
	Фрагментарное владение современными информационными технологиями для решения прикладных задач, используя теоретические основы высшей математики, задач математического анализа и моделирования	Удовлетворительно	Пороговый
	Отсутствие навыков владения современными информационными технологиями для решения прикладных задач, используя теоретические основы высшей математики, задач математического анализа и моделирования	Неудовлетворительно	Не сформирован

3. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Текущий контроль успеваемости обучающихся:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма текущего контроля	Оценочные средства	ИДК
1.	Элементы аналитической геометрии	1. Опрос 2. Тест	1. Банк вопросов к опросу 2. Банк тестовых заданий	УК-1.1;УК-1.2;УК-1. ОПК-6.1;ОПК-6.2;ОПК-6.3 ОПК-7.1;ОПК-7.2;ОПК-7.3
2.	Элементы векторной алгебры	1. Опрос 2. Тест	1. Банк вопросов к опросу 2. Банк тестовых заданий	УК-1.1;УК-1.2;УК-1. ОПК-6.1;ОПК-6.2; ОПК6.3 ОПК-7.1;ОПК-7.2;ОПК-7.3
3.	Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции	1. Опрос 2. Тест	1. Банк вопросов к опросу 2. Банк тестовых заданий	УК-1.1;УК-1.2;УК-1. ОПК-6.1;ОПК-6.2; ОПК6.3. ОПК-7.1;ОПК-7.2;ОПК-7.3
4.	Интегральное исчисление функции	1. Опрос 2. Тест	1. Банк вопросов к опросу 2. Банк тестовых заданий	УК-1.1;УК-1.2;УК-1. ОПК-6.1;ОПК-6.2; ОПК6.3 ОПК-7.1;ОПК-7.2;ОПК-7.3
5.	Дифференциальные уравнения	1. Опрос 2. Тест	1. Банк вопросов к опросу 2. Банк тестовых заданий	УК-1.1;УК-1.2;УК-1. ОПК-6.1;ОПК-6.2; ОПК6.3 ОПК-7.1;ОПК-7.2;ОПК-7.3
6.	Ряды	1. Опрос 2. Тест	1. Банк вопросов к опросу 2. Банк тестовых заданий	УК-1.1;УК-1.2;УК-1. ОПК-6.1;ОПК-6.2; ОПК6.3 ОПК-7.1;ОПК-7.2;ОПК-7.3

Промежуточная аттестация:

Способ проведения промежуточной аттестации:

Очная форма обучения:

- зачёт проводится в 1 семестре 1 курса;
- экзамен проводится во 2 семестре 1 курса .

Перечень видов оценочных средств, используемых для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю):

1. Банк вопросов к зачету
2. Банк вопросов к экзамену

4. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости:

- комплект вопросов для опроса по дисциплине – 74 шт. (Приложение 1);
- комплект тестовых заданий по дисциплине – 62 шт. (Приложение 2).

Оценочные материалы для промежуточной аттестации:

- комплект вопросов к зачету по дисциплине – 32 шт. (Приложение 3);
- комплект вопросов к экзамену по дисциплине – 45 шт. (Приложение 4).

Комплект вопросов для опроса по дисциплине (модулю)

Перечень контрольных вопросов для оценки компетенции (УК-1;ОПК-6;ОПК-7):

Раздел 1. Элементы аналитической геометрии

1. Матрицы, классификация матриц. Операции над матрицами, их свойства.
2. Определитель. Свойства определителя.
3. Правила вычисления определителя 2-го и 3-го порядков.
4. Минор, алгебраическое дополнение элемента.
5. Вычисление определителя n-го порядка. Разложение определителя по элементам строки (столбца).
6. Системы линейных уравнений. Методы решения: матричный метод, метод Гаусса, формулы Крамера.
7. Декартовы и полярные координаты на плоскости. Связь между ними.
8. Прямая на плоскости. Уравнение прямой при различных параметрах ее задания.
9. Взаимное расположение прямых. Угол между прямыми.
10. Линии 2-го порядка. Каноническое уравнение эллипса, его основные характеристики.
11. Каноническое уравнение гиперболы, её основные характеристики.
12. Каноническое уравнение параболы, её основные характеристики.

Раздел 2. Элементы векторной алгебры

13. Вектор на плоскости и в пространстве.
14. Способы задания, классификация векторов.
15. Координаты вектора. Линейные операции над векторами в координатной форме.
16. Произведение векторов: скалярное произведение
17. Векторное произведение векторов.
18. Смешанное произведение векторов.

Раздел 2. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции

19. Что называется функцией?
20. Какие способы задания функции Вы знаете?
21. Сформулируйте основные свойства функции
22. Какая функция называется бесконечно малой?
23. Какова связь между бесконечно малой и бесконечно большой функциями?
24. Сформулируйте основные теоремы о пределах
25. Дайте определение непрерывной функции в точке и на промежутке $(a;b)$
26. Какие виды неопределенностей при решении пределов вы знаете?
27. Перечислите методы раскрытия неопределенностей при решении пределов функции
28. Сформулируйте определение производной функции
29. В чем состоит геометрический смысл производной функции?
30. В чем состоит физический смысл первой и второй производной?
31. Сформулируйте правила дифференцирования
32. Что называется производной сложной функции?
33. В чем заключается правило Лопиталя?
34. Сформулируйте признаки возрастания и убывания функции
35. Что такое экстремум функции?
36. Сформулируйте достаточные условия экстремума функции
37. Как найти интервалы монотонности функции?
38. Как найти точки экстремума функции?
39. Как найти интервалы выпуклости и вогнутости кривой?
40. Что называется точкой перегиба графика функции?
41. Сформулируйте достаточный признак существования точки перегиба
42. Что называется функцией двух переменных?
43. Дайте определения частных производных

44. Сформулируйте правило вычисления частных производных для сложной функции.
 45. Экстремум функции нескольких переменных Алгоритм вычисления.

Раздел 4. Интегральное исчисление функции

46. Что называется первообразной?
 47. Что называется неопределенным интегралом?
 48. Сформулируйте свойства неопределенного интеграла
 49. Каковы основные методы интегрирования?
 50. Что называется определенным интегралом функции $f(x)$ на отрезке $[a;b]$?
 51. Каковы основные свойства определенного интеграла?
 52. Каков геометрический смысл определенного интеграла?
 53. Каковы особенности нахождения определенного интеграла с помощью замены переменной?

Раздел 5. Дифференциальные уравнения

54. Какие приложения определенного интеграла Вы знаете?
 55. Какое уравнение называется дифференциальным?
 56. Что такое порядок дифференциального уравнения?
 57. Что называется решением дифференциального уравнения?
 58. Сформулируйте задачу Коши.
 59. Классификация дифференциальных уравнений. Методы их решений
 60. Дифференциальные уравнения 1-го порядка с разделяющимися переменными.
 61. Линейные однородные дифференциальные уравнения 1-го порядка.
 62. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения 1-го порядка.
 63. Простейшие дифференциальные уравнения n -го порядка. Понижение порядка в дифференциальных уравнениях.
 64. Однородные линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение.
 65. Неоднородные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Метод неопределенных коэффициентов.
 66. Элементы теории уравнений математической физики. Примеры.

Раздел 6 . Ряды

67. Числовой ряд. Сумма ряда. Сходимость ряда
 68. Признаки сходимости знакоположительных рядов
 69. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница
 70. Условная и абсолютная сходимость числового ряда
 71. Функциональные ряды. Степенной ряд
 72. Радиус сходимости степенного ряда, область сходимости
 73. Ряд Тейлора и Маклорена
 74. Ряд Фурье.

Критерии оценивания учебных действий обучающихся при проведении опроса

Отметка	Критерии оценивания
отлично	обучающийся четко выражает свою точку зрения по рассматриваемым вопросам, приводя соответствующие примеры
хорошо	обучающийся допускает отдельные погрешности в ответе
удовлетворительно	обучающийся обнаруживает пробелы в знаниях основного учебного и нормативного материала
неудовлетворительно	обучающийся обнаруживает существенные пробелы в знаниях основных положений дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи

Комплект тестовых заданий по дисциплине (модулю)

Тестовые задания для оценки компетенции (УК-1;ОПК-6;ОПК-7):

«Элементы линейной алгебра и аналитической геометрии»

1. Определитель $\begin{vmatrix} 2 & 7 \\ 4 & 1 \end{vmatrix}$ равен

- 1) 26 2) -26 3) 16 4) -16

2. Дана матрица $A = \begin{pmatrix} 4 & 7 \\ 2 & 5 \end{pmatrix}$ тогда союзная матрица A^* равна

1) $\begin{pmatrix} -7 & 3 \\ 5 & -4 \end{pmatrix}$ 3) $\begin{pmatrix} -7 & 5 \\ 3 & -4 \end{pmatrix}$

2) $\begin{pmatrix} 5 & -3 \\ -7 & 4 \end{pmatrix}$ 4) $\begin{pmatrix} -5 & -3 \\ -5 & -4 \end{pmatrix}$

3. Ранг матрицы $A = \begin{pmatrix} -12 & 18 & 24 & -6 \\ 4 & -6 & -8 & 2 \end{pmatrix}$ равен

1) 1 3) 2

2) 0 4) 4

4. Система линейных однородных уравнений $\begin{cases} x - 4y + 3z = 5 \\ 2x - 8y + \lambda z = 10 \\ 3x - 12y + 9z = 15 \end{cases}$ имеет бесконечное число решений при λ

равном

1) 0,5 2) 6 3) 0,25 4) 1

5. Матрица $A = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 3 \\ 0 & \lambda & 4 \\ -2 & 0 & -1 \end{pmatrix}$ не имеет обратной при λ равном

1) -3,2 3) 0

2) 0,5 4) 5,2

6. Матрица $A = \begin{pmatrix} -\lambda & 3 \\ -2 & \mu \end{pmatrix}$ не имеет обратной при

1) $\lambda = 3, \mu = 2$ 3) $\lambda = 0, \mu = 0$

2) $\lambda = 1, \mu = 4$ 4) $\lambda = -2, \mu = 3$

7. Основная матрица системы уравнений $\begin{cases} x + 2z = 0 \\ 3y - 5z = 5 \\ -3y - z = 1 \end{cases}$ имеет вид

1) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 3 & -5 & 5 \\ -3 & -1 & 1 \end{pmatrix}$

3) $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 2 \\ 0 & 3 & -5 \\ 0 & -3 & -1 \end{pmatrix}$

2) $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 2 \\ 3 & 0 & -5 \\ 0 & -3 & -1 \end{pmatrix}$

4) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 3 & 5 & 5 \\ 3 & 1 & 0 \end{pmatrix}$

8. Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 2 & -2 & 1 \\ 3 & 0 & -3 \\ 4 & -1 & 2 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \\ 3 \end{pmatrix}$. Тогда матрица $C = A \cdot B$ имеет вид

1) (2 0 1 5)

3) $\begin{pmatrix} 5 \\ -3 \\ 13 \end{pmatrix}$

2) (5 15 15)

4) $\begin{pmatrix} 9 \\ -3 \\ 15 \end{pmatrix}$

9. Найти минор элемента a_{21} матрицы $A = \begin{pmatrix} -3 & -2 & 1 \\ 4 & -1 & 5 \\ -1 & -4 & 0 \end{pmatrix}$

1) 5

3) 0

2) 4

4) -4

10. Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 0 & 4 \end{pmatrix}$ $B = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 3 & 0 \end{pmatrix}$. Тогда матрица $C = A - 2 \cdot B$ имеет вид

1) $\begin{pmatrix} -4 & -2 \\ -6 & 0 \end{pmatrix}$

3) $\begin{pmatrix} -3 & 0 \\ -6 & 4 \end{pmatrix}$

2) $\begin{pmatrix} -1 & 1 \\ -3 & 4 \end{pmatrix}$

4) $\begin{pmatrix} 5 & 4 \\ -6 & 4 \end{pmatrix}$

11. Общее уравнение прямой, проходящей через точку $A(-1;3)$ параллельно прямой $L: 2x - y - 1 = 0$ имеет вид...

1. $2x - y - 5 = 0$

2. $2x - y - 2 = 0$

3. $x + 2y - 5 = 0$

4. $-x + 3y + 5 = 0$

12. Точка $A(-3; 1)$ задана в прямоугольной системе координат. Тогда её полярные координаты равны...

1) $r = 2; \varphi = -\frac{5\pi}{6}$ 2) $r = 2; \varphi = -\frac{\pi}{3}$ 3) $r = 2; \varphi = \frac{5\pi}{6}$ 4) $r = \frac{\pi}{6}; \varphi = 2$

- 1) $x \ln x dx$ 2) $\ln x dx$ 3) $\ln x^2 dx$ 4) $\ln x^3 dx$

15. Частные производные первого порядка для функции двух $z = xy + \frac{y}{x}$ переменных имеют вид

- 1) $z'_x = y - \frac{y}{x}, z'_y = x + \frac{1}{x}$ 2) $z'_x = y^2 - \frac{y}{x^2}, z'_y = x^2 + \frac{1}{x}$
 3) $z'_x = y - \frac{y}{x^2}, z'_y = x + \frac{1}{x}$ 4) $z'_x = y^2 + \frac{y}{x^2}, z'_y = x^2 - \frac{1}{x}$

16. Частные производные второго порядка функции двух переменных $z = \frac{\cos y^2}{x}$ имеют вид

- 1) $z''_{xx} = \frac{2 \cos y^2}{x^3}; z''_{xy} = \frac{2y \sin y^2}{x^2}; z''_{yy} = -\frac{2 \sin y^2 + 4y^2 \cos y^2}{x}$
 2) $z''_{xx} = \frac{2 \cos y^3}{x^2}; z''_{xy} = \frac{2y \sin y^3}{x^2}; z''_{yy} = -\frac{2 \sin y^3 + 4y^2 \cos y^2}{x}$
 3) $z''_{xx} = \frac{\cos y^3}{x^2}; z''_{xy} = \frac{y \sin y^3}{x^2}; z''_{yy} = -\frac{\sin y^3 + y^2 \cos y^2}{x}$
 4) $z''_{xx} = \frac{3 \cos y^3}{x}; z''_{xy} = \frac{3y \sin y^3}{x^2}; z''_{yy} = -\frac{3 \sin y^3 + 3y^2 \cos y^2}{x}$

17. Дана функция $z = x^y + y^x$. Частная производная z'_x имеет вид...

- 1) $yx^{y-1} + y^x \ln y$
 2) $x^y + y^x \ln y$
 3) $yx^{y-1} + y \ln y$
 4) $yx^{y-1} + y^x \ln y$

18. Пусть функция $z = z(x_0, y)$ имеет непрерывные частные производные 2-го порядка. Тогда выполняется равенство...

- 1) $z_{xy} = z_{yx}$ 2) $z_{yy} = z_{xx}$ 3) $z_{xy} = z_{yx}$ 4) $z_{xy} = z_{yy}$

19. Частная производная Z'_y функции $z = \cos(x^2 + 3y)$ равна...

- 1) $-\sin(x^2 + 3y)(2x + 3)$ 2) $-3 \sin(x^2 + 3y)$
 3) $-2x \sin(x^2 + 3y)$ 4) $-\sin(x^2 + 3y)$

20. Найти полный дифференциал du функции и $(x; y) = 3x^2 + xy - y^2 + 1$

- 1) $du = (6x + xy)dx + (x + 2y)dy$ 2) $du = (6x + y)dx + (x - 2y)dy$
 3) $du = (6x - y)dx - (x + 2y)dy$ 4) $du = (6x - y)dx + (x - 2y)dy$

«Дифференциальные уравнения. Ряды»

1. Уравнение $(4x - 1)dy + x \sin y dx = 0$ является

- (A) Однородным дифференциальным уравнением 1-го порядка
 (B) Дифференциальным уравнением с разделяющимися переменными
 (C) Обыкновенным дифференциальным уравнением 1-го порядка

(D) Нелинейным дифференциальным уравнением 2-го порядка

2. Дано линейное дифференциальное уравнение 2-го порядка $y'' - 4y' - 5y = 0$. Тогда корни его характеристического уравнения равны...

- (A) $k_{1,2} = 2 \pm i$
- (B) $k_1 = 0$ $k_2 = 4$
- (C) $k_1 = -1$ $k_2 = 5$
- (D) $k_1 = -5$ $k_2 = 1$

3. Общее решение дифференциального уравнения $y'' = \frac{1}{x} 2$ имеет вид

- (A) $y = -\ln|x| + x + 1$
- (B) $y = -\ln|x| + C_1x + C_2$
- (C) $y = -\ln|x| + C$
- (D) $y = \ln|x| + C_1x + C_2$

4. Решение задачи Коши $y' - y \sin x = 0$, $y(\pi/2) = 2$ имеет вид

- (A) $y = 2e^{-\cos x}$
- (B) $y = Ce^{-\cos x}$
- (C) $y = 2e^{\cos x}$
- (D) $y = -\cos x + 2$

5. Дано линейное неоднородное дифференциальное уравнение 2-го порядка $y'' - 5y' - 6y = x^2$. Тогда его характеристическое уравнение имеет вид

- (A) $k^2 + 5k = 0$
- (B) $k^2 + 5k - 6 = x^2$
- (C) $k^2 + 5k - 6 = 0$
- (D) $k^2 + k - 1 = 0$

6. Дифференциальное уравнение $4y^3 y'' + (y')^2 = y - 1$ заменой $p = p(y) = y'$ приводится к виду

- (A) $4y^3 p'p^2 + p^2 = y - 1$
- (B) $4x^3 p'p + y^2 = x - 1$
- (C) $4y^3 p'p + p^2 = y - 1$
- (D) $4y^3 p' + p^2 = y - 1$

7. Дано дифференциальное уравнение $y' = x + y$ при $y(0) = 1$ тогда первые три члена разложения его решения в степенном ряду имеет вид...

- (A) $1 + x + \frac{x^2}{2}$
- (A) $1 + 2x + 2x^2$
- (B) $1 + x + 2x^2$
- (C) $1 + x + x^2$

8. Уравнение с разделяющимися переменными имеет общий вид...

- (B) $P(x)Q(y)dx + P_1(x)Q_1(y)dy = f(x)$
- (D) $P(x)Q(y)dx + P_1(x)Q_1(y)dy = 0$
- (E) $P(x)dx + Q(y)dy = 0$

(F) $P(x)Q(x)dx + P(y)Q(y)dy = 0$

9. Общий член числовой последовательности $\frac{2}{9}; \frac{4}{11}; \frac{8}{13}; \dots$ имеет вид

- 1) $\frac{2n}{2n+7}$ 3) $\frac{2n}{n+2}$
 2) $\frac{2^n}{2n+7}$ 4) $\frac{2^n}{n+2}$

10. Сходящимся числовым рядом является ...

- 1) $\sum_{n=1}^{\infty} 2^n$; 3) $\sum_{n=1}^{\infty} (n+1)^2$
 2) $\sum_{n=1}^{\infty} (1 + \frac{1}{n})^n$ 4) $\sum_{n=1}^{\infty} (\frac{2}{n})^n$

11. Если радиус сходимости степенного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} a_n x^n$ равен 5, то интервал сходимости имеет вид

- 1) (-5; 5) 3) (0; 25)
 2) $(-\infty; -5) \cup (5; +\infty)$ 4) (0; 5)

12. Если разложение функции $f(x)$ в ряд Тейлора по степеням $(x-1)$ имеет вид $f(x) = -1 + 5(x-1) + (x-1)^2$, то коэффициент a_1 разложения данной функции в ряд Маклорена равен ...

- 1) 0 3) 1
 2) 3 4) -5

13. Если формула n-го члена числовой последовательности имеет вид $C_n = \frac{(-1)^{n+1} \cdot n!}{2^n}$, то C_4 равно

- 1) 0,25 3) 1,5
 2) -1,5 4) 4

14. Область сходимости степенного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-2)^n \cdot n^2}{4^n}$ имеет вид ...

- 1) $(-2; 6]$ 3) $[-2; 6)$
 2) $(-2; 6)$ 4) $[-2; 6]$

15. Сумма числового ряда $\sum_{n=1}^{\infty} (\frac{3}{4})^n$ равна ...

- 1) $\frac{3}{16}$ 3) 3
 2) 1 4) $\frac{3}{4}$

16. Радиус сходимости степенного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n \cdot x^n}{2n+1}$ равен ...

- 1) $\frac{2}{3}$ 3) $\frac{3}{2}$
 2) 3 4) 2

Комплект вопросов к зачету по дисциплине (модулю)

Вопросы к зачету для оценки компетенции (УК-1;ОПК-6; ОПК-7):

1. Матрица, классификация матриц. Операции над матрицами, их свойства.
2. Определитель, минор, алгебраическое дополнение. Разложение определителя по элементам строки (столбца).
3. Методы решения систем линейных уравнений.
4. Декартовы и полярные координаты на плоскости. Связь между ними.
5. Вектор на плоскости и в пространстве
6. Координаты вектора
7. Скалярное произведение векторов
8. Векторное произведение векторов
9. Смешанное произведение векторов
10. Прямая на плоскости. Уравнение прямой при различных параметрах ее задания.
11. Канонические уравнения эллипса, гиперболы и параболы на плоскости. Основные характеристики линий.
12. Функции, их свойства. Графики элементарных функций.
13. Метод простых итераций. Метод половинного деления.
14. Предел функции в точке. Основные теоремы о пределах. Непрерывность функции в точке и на интервале. Точки разрыва.
15. Раскрытие неопределенностей вида $\left[\frac{\infty}{\infty} \right], \left[\frac{0}{0} \right]$.
16. Определение производной функции одной переменной. Геометрический и физический смысл производной.
17. Основные правила дифференцирования.
18. Таблица производных.
19. Понятие сложной функции. Производная сложной функции.
20. Производная высших порядков функции одной переменной.
21. Геометрический и физический смысл производной.
22. Уравнение касательной к графику функции.
23. Дифференциал функции одной переменной. Применение дифференциала в приближенных вычислениях.
24. Правило Лопиталю.
25. Возрастание и убывание функции. Связь с производной функции.
26. Экстремумы функции одной переменной. Необходимое и достаточное условия.
27. Выпуклость и вогнутость функции. Связь со второй производной.
28. Точки перегиба функции одной переменной. Необходимое и достаточное условия.
29. Асимптоты функции одной переменной.
30. Понятие функции нескольких переменных. Частные производные первого и второго порядков.
31. Дифференцирование сложной функции двух переменных.
32. Экстремум функций двух переменных. Необходимое и достаточное условия.

Критерии оценивания учебных действий обучающихся при проведении зачета

Отметка	Критерии оценивания
зачтено	обучающийся показал знания основных положений учебной дисциплины, умение решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты расчетов или эксперимента
не зачтено	при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины

Комплект вопросов к экзамену по дисциплине (модулю)

Вопросы к экзамену для оценки компетенции (УК-1;ОПК-6; ОПК-7):

1. Матрица, классификация матриц. Операции над матрицами, их свойства.
2. Определитель, минор, алгебраическое дополнение. Разложение определителя по элементам строки (столбца).
3. Методы решения систем линейных уравнений.
4. Декартовы и полярные координаты на плоскости. Связь между ними.
5. Вектор на плоскости и в пространстве
6. Координаты вектора
7. Скалярное произведение векторов
8. Векторное произведение векторов
9. Смешанное произведение векторов
10. Прямая на плоскости. Уравнение прямой при различных параметрах ее задания.
11. Канонические уравнения эллипса, гиперболы и параболы на плоскости. Основные характеристики линий.
12. Функции, их свойства. Графики элементарных функций.
13. Метод простых итераций. Метод половинного деления.
14. Предел функции в точке. Основные теоремы о пределах. Непрерывность функции в точке и на интервале. Точки разрыва.
15. Раскрытие неопределенностей вида $\left[\frac{\infty}{\infty} \right], \left[\frac{0}{0} \right]$.
16. Определение производной функции одной переменной. Геометрический и физический смысл производной.
17. Основные правила дифференцирования.
18. Таблица производных.
19. Понятие сложной функции. Производная сложной функции.
20. Производная высших порядков функции одной переменной.
21. Геометрический и физический смысл производной.
22. Уравнение касательной к графику функции.
23. Дифференциал функции одной переменной. Применение дифференциала в приближенных вычислениях.
24. Правило Лопиталя.
25. Возрастание и убывание функции. Связь с производной функции.
26. Экстремумы функции одной переменной. Необходимое и достаточное условия.
27. Выпуклость и вогнутость функции. Связь со второй производной.
28. Точки перегиба функции одной переменной. Необходимое и достаточное условия.
29. Асимптоты функции одной переменной.
30. Понятие функции нескольких переменных. Частные производные первого и второго порядков.
31. Дифференцирование сложной функции двух переменных.
32. Экстремум функций двух переменных. Необходимое и достаточное условия.
33. Первообразная функция. Неопределенный интеграл. Таблица основных интегралов. Метод непосредственного интегрирования.
34. Интегрирование методом введения новой переменной. Полезные правила.
35. Определенный интеграл, его основные свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Геометрический и физический смысл определенного интеграла. Вычисление площади плоской фигуры.

36. Дифференциальные уравнения. Решение дифференциального уравнения. Задача Коши. Простейшие дифференциальные уравнения n -го порядка. Понижение порядка в дифференциальных уравнениях.
37. Дифференциальные уравнения 1-го порядка с разделяющимися переменными. Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка.
38. Однородные и неоднородные линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Метод неопределенных коэффициентов.
39. Числовой ряд. Признаки сходимости знакоположительных рядов.
40. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Условная и абсолютная сходимость числового ряда.
41. Функциональные ряды. Степенной ряд. Радиус сходимости степенного ряда, область сходимости.
42. Ряд Тейлора и Маклорена.
43. Интегрирование дифференциальных уравнений с помощью рядов.
44. Функциональные ряды. Ряды Фурье. Неполные ряды Фурье.
45. Нахождение суммы числового ряда с помощью разложения функции в ряд Фурье.

Критерии оценивания учебных действий обучающихся при проведении экзамена

Отметка	Критерии оценивания
отлично	выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации
хорошо	выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в стандартных ситуациях. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации
удовлетворительно	не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, допускаются значительные ошибки, проявляется частичное отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации
неудовлетворительно	не выполнены виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по большому ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации

**ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ
В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

«Математика»

Специальность: 06.03.01 Биология

Форма обучения: очная

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры Экономики и цифровых технологий в АПК

Протокол заседания № 12 от «14» июня 2023 г.

Заведующий кафедрой

М.В. Новиков

(должность)

(подпись, дата)

(ФИО)

Изменение пункта	Содержание изменения