

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Позябин Сергей Владимирович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 24.01.2025 14:30:06  
Уникальный программный ключ:  
7e7751705ad67ae2d6295985e6e91701e0a0024

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

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной,  
воспитательной работе и  
молодежной политике

  
С.Ю. Пигина

«25 января» 2024г.

*Кафедра  
Экономики и цифровых технологий в АПК*

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

«Математика»

**Специальность**

06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика

**Профиль подготовки**

Генетика и селекция сельскохозяйственных животных

**Уровень высшего образования**


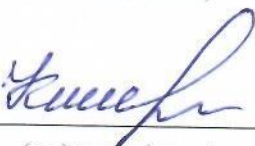
Специалитет

**форма обучения:** очная


**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) СОСТАВЛЕНА НА ОСНОВАНИИ:**

- ФГОС ВО по специальности 06.05.01 (уровень специалитета), утвержденного приказом Минобрнауки РФ № 973 от «12» августа 2020 г. (зарегистрировано Министерством юстиции Российской Федерации «26» августа 2020 г., регистрационный № 59492);
- основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 06.05.01 (уровень специалитета).

**РАЗРАБОТЧИКИ:**

Заведующий кафедрой <i>(должность)</i>	 <i>(подпись, дата)</i>	М.В. Новиков <i>(ФИО)</i>
Ст. преподаватель <i>(должность)</i>	 <i>(подпись, дата)</i>	О.А. Кишкинова <i>(ФИО)</i>

**РЕЦЕНЗЕНТ:**

Кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры частной зоотехнии <i>(должность)</i>	 <i>(подпись, дата)</i>	Е.Е. Ларина <i>(ФИО)</i>
---	--	-----------------------------

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) РАССМОТРЕНА И ОДОБРЕНА:**

- на заседании кафедры Экономики и цифровых технологий в АПК

Протокол заседания № 2 от «15» 01 2024 г.

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

- на заседании Учебно-методической комиссии факультета зоотехнологий и агробизнеса

Протокол заседания № 5 от «18» 01 2024 г.

Председатель комиссии <i>(должность)</i>	 <i>(подпись, дата)</i>	Г.В.Мкртчян <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 зоотехнологий и агробизнеса

*(должность)*



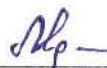
*(подпись, дата)*

А.А. Васильев

*(ФИО)*

Директор библиотеки

*(должность)*



*(подпись, дата)*

Н.А. Москвитина

*(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 математических методов исследования в профессиональной деятельности; развитие логического мышления; формирование цельного научного мировоззрения, включающего математику как неотъемлемую часть культуры.

Задачи дисциплины (модуля):

- углубленное ознакомление обучающихся с теоретическими основами высшей математики;
- формировании умений и навыков работы с математическим аппаратом, умений решать прикладные задачи с помощью математических методов;
- ознакомление обучающихся с методами представления, группировки и обработки результатов исследований.

Дисциплина реализуется на русском языке.

При реализации дисциплины допускается использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: <https://portal.mgavm.ru/course/view.php?id=21>

## 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.	ОПК-2 Способен использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)	ОПК-2.1 - Демонстрирует специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии	<i>Знать:</i> методы абстрактного мышления при установлении истины, методы научного исследования путём мысленного расчленения объекта (анализ) и путём изучения предмета в его целостности, единстве его частей (синтез) <i>Уметь:</i> анализировать с использованием методов абстрактного мышления, анализа и синтеза альтернативные варианты решения математических и исследовательских задач <i>Владеть:</i> целостной системой навыков применения абстрактного мышления при решении проблем, возникающих при

		выполнении исследовательских работ, навыками отстаивания своей точки зрения
	ОПК-2.2 Проводит экспериментальные исследования в области биоинженерии, биоинформатики с учетом специализированных фундаментальных знаний	<i>Знать:</i> методы экспериментальных исследований в области биоинженерии, биоинформатики <i>Уметь:</i> анализировать с использованием методов математических и исследовательских задач . <i>Владеть:</i> навыками экспериментальных исследований в области биоинженерии, биоинформатики

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

Дисциплина «Математика» относится к Б1.О.06 образовательной программы по направлению подготовки 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика (уровень специалитета) и осваивается:  
- по очной форме обучения в 1 семестре;

#### 5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общий объем дисциплины (модуля) составляет 3 зачетных единиц, 108 часов

##### Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего, час.	Очная форма обучения
		1
<b>Общий объем дисциплины</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>50,2</b>	<b>50,2</b>
лекции	16	16
занятия семинарского типа, в том числе:	34	34
практические занятия, включая коллоквиумы	34	34
лабораторные занятия	-	-
другие виды контактной работы	7,6	2,65
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>40</b>	<b>40</b>
изучение теоретического курса	-	-
выполнение домашних заданий (РГР, решение задач, реферат, эссе и другое)	-	-
подготовка курсовой работы	-	-
другие виды самостоятельной работы	40	40
<b>Промежуточная аттестация:</b>		
зачет	-	-
зачет с оценкой	-	-
экзамен	0	0
другие виды промежуточной аттестации	-	-

#### 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Разделы дисциплины (модуля):

##### Очная форма обучения

№ раздела	Наименование раздела	Очная форма обучения			ИДК
		Лекции, час.	Занятия семинарского типа, час.	СР, час.	

			Практические занятия, коллоквиумы	Лабораторные занятия		
1.	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	4	8	-	8	ОПК-2.1 ОПК-2.2
2.	Интегральное исчисление функции одной переменной	4	8	-	8	ОПК-2.1 ОПК-2.2
3.	Предмет теории вероятности	2	6	-	6	ОПК-2.1 ОПК-2.2
4.	Случайная величина	2	4	-	8	ОПК-2.1 ОПК-2.2
5.	Математическая статистика	4	8	-	10	ОПК-2.1 ОПК-2.2
Итого:		16	34	-	40	

### Содержание дисциплины (модуля) по видам занятий:

#### Лекционные занятия

№ раздела	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема лекции	Объем, час.
			очно
1.	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	Понятие предела функции. Геометрический смысл предела. Односторонние пределы. Бесконечно большие и бесконечно малые величины, их свойства. Основные теоремы о пределах. Непрерывность функции. Точки разрыва. Раскрытие неопределенностей вида $\left[\frac{0}{0}\right], \left[\frac{\infty}{\infty}\right], [\infty - \infty]$ . Первый и второй замечательные пределы. Точки разрыва функции.	2
		Дифференцирование функции одной переменной. Производная функции. Таблица основных производных. Производная сложной функции Приложение производной. Правило Лопиталья.	2
2	Интегральное исчисление функции одной переменной	Первообразная функции. Неопределенный интеграл, его свойства. Таблица основных интегралов. Непосредственное интегрирование. Метод подстановки при вычислении неопределенного интеграла.	2
		Определенный интеграл и его свойства. Замена переменной в определенном интеграле. Приложения определенного интеграла.	2
3	Предмет теории вероятности	Основные понятия теории вероятностей. Элементы комбинаторики. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Повторение испытаний. Формула Бернулли. Локальная и интегральная теорема Лапласа.	2

4	Случайная величина	Основные понятия. Дискретная случайная величина. Непрерывная случайная величина. Закон распределения случайной величины. Функция распределения и ее свойства. Плотность распределения и ее свойства. Числовые характеристики случайных величин.	2
5	Математическая статистика	Понятие выборки. Генеральная совокупность. Графическое представление данных. Средние величины. Меры рассеяния случайной величины: дисперсия, среднее квадратическое отклонение, размах вариации, коэффициент вариации. Показатели распределения	2
		Линейная корреляция. Корреляционное «поле». Коэффициент корреляции и его свойства. Коэффициент детерминации. Прямолинейная регрессия. Уравнение прямолинейной регрессии. Коэффициент регрессии, его смысл.	2

### Занятия семинарского типа

№ раздела	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема занятия, краткое содержание	Объем, час.
			очно
1.	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	Предел функции. Основные теоремы о пределах. Вычисление пределов, раскрытие неопределенностей вида $\left[\frac{0}{0}\right], \left[\frac{\infty}{\infty}\right], [\infty - \infty]$ Первый замечательный предел.	2
		Первый и второй замечательные пределы. Метод замены переменной при вычислении предела функции. Точки разрыва функции. Односторонние пределы	2
		Производная функции одной переменной. Правила дифференцирования. Вычисление производной сложной функции. Дифференциал функции	2
		Геометрический и физический смысл производной. Точки разрыва Исследование функции с помощью производной и построение её графика.	2
2.	Интегральное исчисление функции одной переменной	Таблица неопределённых интегралов. Непосредственное интегрирование. Неопределенный интеграл. Свойства и основные методы интегрирования. Методы интегрирования.	2
		Метод преобразования дифференциала. Метод замены переменной.	2
		Метод интегрирования по частям	2
		Определенный интеграл, свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле. Геометрическое приложение определенного интеграла.	2
3	Предмет теории вероятности	Основные формулы комбинаторики. Теоремы сложения и умножения вероятностей.	2
		Формула полной вероятности и Байеса	2

		Повторение событий. Формула Бернулли. Предельные теоремы в схеме Бернулли: теорема Пуассона, локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа	2
4	Случайная величина	Основные понятия. Закон распределения Дискретной случайной величины. Функция распределения и ее свойства. Числовые характеристики .	2
		Основные понятия. Закон распределения Непрерывной случайной величины. Функция распределения и ее свойства. Основные виды распределений. Числовые характеристики . Нормальный закон распределения вероятностей .	2
5	Математическая статистика	Построение дискретного и интервального ряда распределения. Графическое представление данных. Гистограмма, полигон, кумулята.	2
		Понятие статистической оценки. Свойства оценок. Точечное оценивание характеристик распределения. Средние показатели распределения. Среднее арифметическое и степенные средние, мода и медиана. Меры рассеяния случайной величины: дисперсия, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации, размах вариации. Моменты вариационного ряда	2
		Интервальное оценивание. Доверительные интервалы. Доверительная вероятность, уровень значимости.	2
		Линейный регрессионный анализ. Коэффициент корреляции, регрессии.	2

### Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема занятия	Вид СРС	Объем час.
				Очно
1	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	Предел функции. Основные теоремы о пределах. Вычисление пределов, раскрытие неопределенностей вида $\left[\frac{0}{0}\right], \left[\frac{\infty}{\infty}\right], [\infty - \infty]$ Первый замечательный предел.	Изучения теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (YouTube, Coursera и др.). Подготовка к занятиям	2
		Первый и второй замечательные пределы. Метод замены переменной при вычислении предела функции. Точки разрыва функции. Односторонние пределы	Изучения теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (YouTube, Coursera и др.). Подготовка к занятиям	2
		Производная функции одной переменной.	Изучения	2



		Правила дифференцирования. Вычисление производной сложной функции. Дифференциал функции	теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (YouTube, Coursera и др.). Подготовка к занятиям	
		Геометрический и физический смысл производной. Точки разрыва Исследование функции с помощью производной и построение её графика.	Изучения теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (YouTube, Coursera и др.). Подготовка к занятиям	2
2	Интегральное исчисление функции одной переменной	Таблица неопределённых интегралов. Непосредственное интегрирование. Неопределенный интеграл. Свойства и основные методы интегрирования. Методы интегрирования.	. Изучения теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (YouTube, Coursera и др.). Подготовка к занятиям	2
		Метод преобразования дифференциала. Метод замены переменной.	Изучения теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (YouTube, Coursera и др.). Подготовка к занятиям	2
		Метод интегрирования по частям	Изучения теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (YouTube, Coursera и др.). Подготовка к занятиям	2
		Определенный интеграл, свойства. Формула Ньютона-Лейбница.	Изучения теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (YouTube, Coursera и др.). Подготовка к занятиям	2

3	Предмет теории вероятности	Основные формулы комбинаторики. Теоремы сложения и умножения вероятностей.	Изучения теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (YouTube, Coursera и др.). Подготовка к занятиям	2
		Формула полной вероятности и Байеса	Изучения теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (YouTube, Coursera и др.). Подготовка к занятиям	2
		Повторение событий. Формула Бернулли. Предельные теоремы в схеме Бернулли: теорема Пуассона, локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа	Изучения теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (YouTube, Coursera и др.). Подготовка к занятиям	2
4	Случайная величина	Основные понятия. Закон распределения Дискретной случайной величины. Функция распределения и ее свойства. Числовые характеристики .	. Изучения теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (YouTube, Coursera и др.). Подготовка к занятиям	3
		Основные понятия. Закон распределения Непрерывной случайной величины. Функция распределения и ее свойства. Основные виды распределений. Числовые характеристики . нормальный закон распределения вероятностей	Изучения теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (YouTube, Coursera и др.). Подготовка к занятиям	5
5.	Математическая статистика	Построение дискретного и интервального ряда распределения. Графическое представление данных. Гистограмма, полигон, кумулята.	. Изучения теоретического материала. Изучение видеолекций,	3

			размещенных в открытом доступе (YouTube, Coursera и др.). Подготовка к занятиям	
		Понятие статистической оценки. Свойства оценок. Точечное оценивание характеристик распределения. Средние показатели распределения. Среднее арифметическое и степенные средние, мода и медиана. Меры рассеяния случайной величины: дисперсия, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации, размах вариации. Моменты вариационного ряда	. Изучения теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (YouTube, Coursera и др.). Подготовка к занятиям	3
		Интервальное оценивание. Доверительные интервалы. Доверительная вероятность, уровень значимости.	Изучения теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (YouTube, Coursera и др.). Подготовка к занятиям	2
		Линейный регрессионный анализ. Коэффициент корреляции, регрессии.	Изучения теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (YouTube, Coursera и др.). Подготовка к занятиям	2

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### Перечень основной и дополнительной литературы:

1. Математика в примерах и задачах : учебное пособие / О. М. Дегтярева, Л. Н. Журбенко, Г. 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.

2.Ивановская, В. Ю. Математика. Краткий курс и задания для индивидуального выполнения : учебное пособие / В. Ю. Ивановская. — Вологда : ВГМХА им. Н.В. Верещагина, 2021. — 220 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/231515> (дата обращения: 09.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / Л.Г. Бирюкова, Г.И. Бобрик, Р.В. Сагитов [и др.] ; под ред. В.И. Матвеева. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 289 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/18865. - ISBN 978-5-16-

018751-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2053975>– 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.

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

№	Наименование	Ссылка на ресурс	Доступность
<b>Информационно-справочные системы</b>			
1.	-	-	-
<b>Электронно-библиотечные системы</b>			
1.	Электронно-библиотечная система «Лань»	<a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a>	Режим доступа: для авториз. пользователей
2.	Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM»	<a href="https://znanium.com">https://znanium.com</a>	Режим доступа: для авториз. пользователей
2.	РУКОНТ: национальный цифровой ресурс: межотраслевая электронная библиотека	<a href="https://rucont.ru">https://rucont.ru</a>	Режим доступа: для авториз. пользователей
<b>Профессиональные базы данных</b>			
1.	-	-	-
<b>Ресурсы ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА им. К.И. Скрябина</b>			
1.	Образовательный портал МГАВМиБ - МВА имени К.И. Скрябина	<a href="https://portal.mgavm.ru/login/index.php">https://portal.mgavm.ru/login/index.php</a>	Режим доступа: для авториз. пользователей

#### Методическое обеспечение:

1. Элементы теории вероятностей и математической статистики : метод. рек. и контр. задания. [Для студентов заочн. формы обуч. По напр - Зоотехния (бакалавр)] / Т.В. Левченкова, О.А. Кишкинова, И.В. Кутликова; Рец. Ф.Р. Бакай; Рец. Н.А. Лебедев ; МГАВМиБ - МВА им. К.И. Скрябина. - М. : МГАВМиБ - МВА им. К.И. Скрябина, 2018. - 92 с. : граф., табл. - Библиогр. в конце кн. - 60 экз.. - (в пер.) : 97.33 р. - Текст : непосредственный

2. 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.

3. Гордеева, Ю.Л. Статистическая обработка экспериментальных данных с помощью MS Excel 2010: метод. рекомендации / Ю.Л. Гордеева, И.В. Кутликова, Т.В. Левченкова; МГАВМиБ - МВА им. К.И. Скрябина.- М., 2017.- 56 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	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/307624/">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/307624/</a>
2.	Офисные приложения AlterOffice	ООО «Алми Партнер», Российская Федерация	Свободно распространяемое	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/308464/">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/308464/</a>
3.	Антивирус Dr. Web.	Компания «Доктор Веб», Российская Федерация	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301426/">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301426/</a>

## 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 учебных занятий, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения (№ 5)	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся, учебная доска, комплект мультимедийного оборудования (экран, проектор, компьютер, подключенный к сети «Интернет» и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К.И. Скрябина)
2.	Учебная аудитория для проведения учебных занятий, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения (№ 266)	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся, доска интерактивная, мультимедийное оборудование, компьютеры в сборе (11th Gen Intel Core (TM) i5-11500@ 2.7GHz, 8 Gb, SSD M2 500 Gb.– 20 шт.  Автоматизированные рабочие места обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду университета, выходом в информационно-коммуникационную сеть «Интернет», обеспечены контентной фильтрацией, специализированным программным обеспечением
3.	Учебная аудитория для проведения учебных занятий, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения (№ 263)	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся, доска меловая, учебная доска, мультимедийный проектор, компьютер, подключенный к сети «Интернет» и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К.И. Скрябина, экран.

**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**

06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика

**Профиль подготовки**

Генетика и селекция сельскохозяйственных животных

**Уровень высшего образования**

Специалитет

**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 форме экзамена при этом проводится оценка степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения по дисциплине.

## 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
ОПК-2			
<b>Знать:</b> методы абстрактного мышления при установлении истины, методы научного исследования путём мысленного расчленения объекта (анализ) и путём изучения предмета в его целостности, единстве его частей (синтез), методы экспериментальных исследований в области биоинженерии, биоинформатики	Глубокие знания об основных математических понятиях и методах решения задач дифференциального и интегрального исчисления, практики применения материала, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагать материал, хорошо ориентироваться в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий	Отлично	Высокий
	Несущественные ошибки в знаниях об основных математических понятиях и методах решения задач, в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы, умение применять методы и приемы линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, дифференциального и интегрального исчисления для решения учебных задач.	Хорошо	Повышенный
	Фрагментарные представления об основных математических понятиях и методах решения, об актуальных источниках и ресурсах для решения учебных задач, обучающийся демонстрирует знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала	Удовлетворительно	Пороговый
	Отсутствие знаний об основных математических понятиях и методах решения учебных задач, обучающийся не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в понятиях и методах линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, дифференциального и интегрального исчисления, не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки	Неудовлетворительно	Не сформирован
<b>Уметь:</b> анализировать с использованием методов абстрактного мышления, анализа и синтеза	Сформированное умение применять методы математического анализа для решения задач дифференциального и интегрального исчисления, практики применения материала, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагать материал, хорошо ориентироваться в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий	Отлично	Высокий

альтернативные варианты решения математических и исследовательских задач	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы в умение применять методы математического анализа для решения задач дифференциального и интегрального исчисления, умение применять методы линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии для решения учебных задач.	Хорошо	Повышенный
	Уметь частично применять методы математического анализа для дифференциального и интегрального исчисления, частично применять методы линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии для решения учебных задач.	Удовлетворительно	Пороговый
	Не умеет применять методы математического анализа для решения учебных задач, обучающийся не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в понятиях и методах линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, дифференциального исчисления, не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки.	Неудовлетворительно	Не сформирован
<b>Владеть:</b> целостной системой навыков применения абстрактного мышления при решении проблем, возникающих при выполнении исследовательских работ, навыками отстаивания своей точки зрения, навыками экспериментальных исследований в области биоинженерии, биоинформатики	Полное овладение методами математического анализа для решения исследовательских задач навыками экспериментальных исследований в области биоинженерии и биоинформатики.	Отлично	Высокий
	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы во владении навыками математической формализации, методами решения типовых задач, обработки, анализа и интерпретации результатов решения общепрофессиональных задач, связанных с экспериментальными исследованиями в области биоинженерии и биоинформатики.	Хорошо	Повышенный
	Фрагментарное владение навыками математической формализации, методами решения типовых задач, обработки, анализа и интерпретации результатов решения общепрофессиональных задач, связанных с экспериментальными исследованиями в области биоинженерии и биоинформатики.	Удовлетворительно	Пороговый
	Отсутствие практических навыков математической формализации, методов решения типовых задач, обработки, анализа и интерпретации результатов в решении общепрофессиональных задач, связанных с экспериментальными исследованиями в области биоинженерии и биоинформатики.	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.	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	1. Опрос 2. Тест	1. Банк вопросов к опросу 2. Банк тестовых заданий	ОПК-2.1 ОПК-2.2



2.	Интегральное исчисление функции одной переменной	1. Опрос 2. Тест	1. Банк вопросов к опросу 2. Банк тестовых заданий	ОПК-2.1 ОПК-2.2
3.	Предмет теории вероятности	1.Опрос 2.Опрос	1.Банк вопросов к опросу 2.Банк тестовых заданий	ОПК-2.1 ОПК-2.2
4.	Случайные величины	1. Опрос 2. Тест	.Банк вопросов к опросу 2.Банк тестовых заданий	ОПК-2.1 ОПК-2.2
5.	Математическая статистика	1. Опрос 2. Тест	1. Банк вопросов к опросу 2. Банк тестовых заданий	ОПК-2.1 ОПК-2.2

### **Промежуточная аттестация:**

Способ проведения промежуточной аттестации:

#### Очная форма обучения:

- экзамен проводится в 1 семестре 1 курса;

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

1. 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 –65 шт. (Приложение 1);
- комплект тестовых заданий по дисциплине– 30 шт. (Приложение 2)

#### **Оценочные материалы для промежуточной аттестации**

- комплект вопросов к экзамену по дисциплине – 72 шт. (Приложение 3)

**Комплект вопросов для опроса по дисциплине (модулю)**Перечень примерных контрольных вопросов для оценки компетенции (ОПК-2)**Раздел 1. Дифференциальное исчисление функции одной переменной**

1. Что называется функцией?
2. Какие способы задания функции Вы знаете?
3. Сформулируйте основные свойства функции
4. Какая функция называется бесконечно малой?
5. Какова связь между бесконечно малой и бесконечно большой функциями?
6. Сформулируйте основные теоремы о пределах
7. Дайте определение непрерывной функции в точке и на промежутке  $(a;b)$
8. Какие виды неопределенностей при решении пределов вы знаете?
9. Перечислите методы раскрытия неопределенной при решении пределов функции
10. Сформулируйте определение производной функции
11. В чем состоит геометрический смысл производной функции?
12. В чем состоит физический смысл первой и второй производной?
13. Сформулируйте правила дифференцирования
14. Что называется производной сложной функции?
15. В чем заключается правило Лопиталя?
16. Сформулируйте признаки возрастания и убывания функции
17. Что такое экстремум функции?
18. Сформулируйте достаточные условия экстремума функции
19. Как найти интервалы монотонности функции?
20. Как найти точки экстремума функции?
21. Как найти интервалы выпуклости и вогнутости кривой?
22. Что называется точкой перегиба графика функции?
23. Сформулируйте достаточный признак существования точки перегиба

**Раздел 2. Интегральное исчисление функции одной переменной**

24. Что называется первообразной?
25. Что называется неопределенным интегралом?
26. Сформулируйте свойства неопределенного интеграла
27. Каковы основные методы интегрирования?
28. Каковы особенности нахождения неопределенного интеграла методом интегрирования по частям.
29. Что называется определенным интегралом функции  $f(x)$  на отрезке  $[a;b]$ ?
30. Каковы основные свойства определенного интеграла?
31. Каков геометрический смысл определенного интеграла?
32. Каковы особенности нахождения определенного интеграла с помощью замены переменной?
33. Каковы особенности нахождения определенного интеграла методом интегрирования по частям.

**Раздел 3. Предмет теории вероятности**

34. Что называется вероятностью случайного события?
35. Сформулируйте теоремы сложения и умножения вероятностей
36. Что называется условной вероятностью?

37. Формулы полной вероятности
38. Что такое повторение испытаний? Формула Бернулли
39. Сформулируйте локальную и интегральную теоремы Лапласа

#### **Раздел 4. Случайные величины**

40. Что такое дискретная случайная величина?
41. Что такое закон распределения случайной величины?
42. Перечислите числовые характеристики дискретных случайных величин
43. Какая случайная величина называется непрерывной?
44. Что называется функцией распределения случайной величины?
45. Что такое плотность распределения вероятностей?
46. Нормальный закон распределения непрерывной случайной величины, его параметры. Кривая Гаусса.

#### **Раздел 5. Математическая статистика**

47. Что такое генеральная совокупность и выборка? Группировка данных.
48. Перечислите выборочные характеристики генеральной совокупности.
49. Что называется вариационным рядом распределения? Их классификация
50. Как построить интервальный ряда распределения?
51. Что такое полигон, гистограмма, кумулята?
52. Что такое средняя арифметическая, средняя квадратическая? Вычисление средней арифметической и средней квадратической
53. Что такое дисперсия и среднее квадратическое отклонение? Способы вычисления.
54. Что такое мода и медиана? Способы вычисления
55. Что такое асимметрия и эксцесс?
56. Что такое статистическая оценка? Свойства оценок
57. Что такое интервальное оценивание характеристик распределения?
58. Что такое доверительный интервал?
59. Что такое доверительная вероятность, уровень значимости?
60. Какая связь называется статистической?
61. Что такое корреляционный анализ статистических данных?
62. Парная корреляция. Перечислите свойства коэффициента корреляции
63. Что называется регрессией?
64. Какой вид имеет уравнение прямолинейной регрессии?
65. Как найти коэффициент регрессии? В чем состоит его смысл?

#### **Критерии оценивания учебных действий обучающихся при проведении опроса**

<b>Отметка</b>	<b>Критерии оценивания</b>
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 (ОПК-2)

**Разделы 1- Дифференциальное исчисление функции одной переменной**1. Предел  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 4}{x^2 - 2x}$  равен

- 1) 4                      2) 3                      3) 2                      4) 1

2. Предел  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{12x^6 + 7x^4 - 32x + 36}{7x^6 - 32x^5 + 12x + 36}$  равен

- 1)
- $\frac{12}{7}$
- 2) 1                      3)
- $\frac{7}{32}$
- 4)
- $-\frac{7}{32}$

3. Предел  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1+x) - x}{tg^2 x}$  по правилу Лопиталя равен

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

4. Производная функции  $y = \frac{2 + \sqrt{x}}{2 - \sqrt{x}}$  имеет вид

- 1)
- $\frac{2}{\sqrt{x}(2 - \sqrt{x})^2}$
- 2)
- $\frac{2}{\sqrt{x}(2 - x)^2}$
- 3)
- $\frac{2}{x(2 - \sqrt{x})^2}$
- 4)
- $\frac{2x}{\sqrt{x}(2 - \sqrt{x})^2}$

5. Наклонная асимптота графика функции  $f(x) = \frac{1 - 3x - 4x^2}{x + 5}$  задается уравнением вида...

- 1)
- $y = -4x - 17$
- 2)
- $y = -4x + 17$
- 3)
- $y = 4x - 17$
- 4)
- $y = 4x + 17$

6. Найдите точку минимума функции  $y = x^3 - 12x^2 + 15$ 

- 1) 8                      2) 12                      3) 15                      4) 0

7.. 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)
- $du = (6x - y)dx + (x - 2y)dy$

8. Первым замечательным пределом называют

- 1).
- $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\sin x} = 1$
- 2).
- $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1$

3).  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 0$

4).  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^x = e$

$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x+5}{2x-1}\right)^{4x-2}$

9. Предел функции

3. 1) 0      2)  $e^{-12}$       3)  $e^{12}$       4) 1

10. Предел функции  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\left(\sqrt[3]{x^2} - 1\right)^2}{\sqrt[3]{x^2} - 2 \cdot \sqrt[3]{x} + 1}$  равен....

1) 4      2) 3      3) 2      4) 1

11. Если при переходе аргумента слева направо через точку  $x_0$  производная  $f'(x_0)$  меняет знак с минуса на плюс, то функция

- а) имеет максимум      б) имеет минимум  
в) имеет точку перегиба      г) не определена

12. Уравнение касательной к графику функции  $y = f(x)$  в т.  $M(x_0; y_0)$  имеет вид:

- а)  $y = y_0 - f'(x_0)(x - x_0)$       б)  $y = y_0 + f'(x_0)(x - x_0)$   
в)  $y = f'(x_0) + (x - x_0) + y_0$       г)  $y = y_0 - f'(x_0)(x + x_0)$

13. Дана функция  $y = \cos 2x$ . Производная третьего порядка равна:

- а)  $-8 \sin 2x$       б)  $8 \sin 2x$       в)  $8 \sin x$       г)  $8 \sin 2x \cdot \cos 2x$

14. Производная функции  $y = 5^{\ln x}$  равна

- а)  $\ln x \cdot 5^{\ln x - 1}$       б)  $5^{\ln x} \cdot \ln x$       в)  $\ln x \cdot \ln 5$       г)  $5^{\ln x} \cdot \ln 5 \cdot \frac{1}{x}$

15. Значение предела  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x}{\sin 5x}$  равно

- а) 0      б) 3      в) 5      г)  $\frac{3}{5}$

16. Предел  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x+4} - 2}{x}$  равен

- а)  $\frac{1}{2}$       б) 1      в) -2      г)  $\frac{1}{4}$

17. Выберите верное утверждение

- а)  $\lim_{x \rightarrow x_0} C f(x) = C \cdot \lim_{x \rightarrow x_0} f(x)$       б)  $\lim_{x \rightarrow x_0} (f(x) \cdot g(x)) = \left(\lim_{x \rightarrow x_0} f(x)\right) \cdot g(x)$   
в)  $\lim_{x \rightarrow x_0} [f(x)]^n = n \lim_{x \rightarrow x_0} f(x)$       г)  $\lim_{x \rightarrow x_0} (f(x) + g(x)) = f(x_0) + g(x_0)$

## Раздел 2 Интегральное исчисление функции одной переменной.

1. Найти  $\int \frac{3dx}{1+x^2} dx$

- 1)  $3\arctg x + C$     2)  $\frac{1}{3}\arctg \frac{x}{3} + C$     3)  $\arctg x + C$     4)  $3 + \arctg x + C$

2. Результатом вычисления неопределённого интеграла  $\int \frac{3x^2 - 7}{x^3 - 7x + 4} dx$  является

- 1)  $\ln|x^3 - 7x + 4| + C$     2)  $\ln|3x^2 - 7| + C$     3)  $\ln\left|\frac{3x^2 - 7}{x^3 - 7x + 4}\right| + C$     4)  $\ln\left|\frac{x^3 - 7x + 4}{3x^2 - 7}\right| + C$

3. Вычислите интеграл  $\int 4^{2-3x} dx$

- 1)  $-\frac{1}{3\ln 4} \cdot 4^{2-3x} + c$     2)  $\frac{-3}{\ln 4} \cdot 4^{2-3x} + c$     3)  $\frac{4^{2-3x}}{\ln 4} + c$     4)  $-\frac{16}{\ln 4 \cdot 4^{3x}} + c$

4. Интегрирование – математическая операция обратная:

- 1) Логарифмированию
- 2) Дифференцированию
- 3) Потенцированию
- 4) Умножению

5. Укажите неправильные формулы из таблицы интегралов (возможны 2 ответа)

- 1)  $\int \sin x \cdot dx = \cos x + C$
- 2)  $\int \frac{dx}{x^2 + 1} = \arctg x + C$
- 3)  $\int \frac{dx}{\sqrt{a^2 - x^2}} = \arcsin \frac{x}{|a|} + C; a \neq 0$
- 4)  $\int \ln|x| dx = \frac{1}{x} + C$

6. Формула  $\int_a^b f(x) dx = F(b) - F(a)$  названа в честь учёных:

- 1) Ньютона и Лейбница
- 2) Ньютона и Гаусса
- 3) Ньютона и Эйлера
- 4) Ньютона и Бернулли

7. Результатом вычисления неопределённого интеграла  $\int x^5 dx$  является выражение

- 1)  $\frac{x^4}{4} + 4$     2)  $\frac{x^6}{6} + C$     3)  $x^6 + C$     4)  $x^4 + C$

8. Результатом вычисления неопределённого интеграла  $\int \sqrt{x+5} dx$  является выражение

- 1)  $(x+5)\sqrt{x+5} + C$       2)  $\frac{2}{3}(x+5)\sqrt{x+5} + C$   
3)  $\frac{3}{2}(x+5)\sqrt{x+5} + C$       4)  $\frac{2}{3}\sqrt{x+5} + C$

9. Множество первообразных функции  $f(x) = \sqrt{4-3x}$  равно

- 1)  $\frac{2}{3\sqrt{4-3x}} + C$       2)  $-2\sqrt{(4-3x)^3} + C$   
3)  $\frac{2}{9}\sqrt{(4-3x)^3} + C$       4)  $-\frac{2}{9}\sqrt{(4-3x)^3} + C$

10. Найти  $\int (x^3 + 4e^x - 2 \sin x)$

- 1)  $\frac{x^4}{4} + 4e^x + 2 \cos x + C$       2)  $\frac{x^4}{4} + \frac{1}{4}e^x - 2 \cos x + C$   
3)  $\frac{x^4}{4} + 4e^x - 2 \cos x + C$       4)  $\frac{x^4}{4} + \frac{1}{4}e^x + 2 \cos x + C$

11. Вычислить определённый интеграл  $\int_{-2}^2 \frac{dx}{4+x^2}$

- 1)  $\frac{\pi}{2}$       2)  $\frac{\pi}{4}$       3)  $\frac{\pi}{6}$       4)  $\frac{\pi}{8}$

12. Найти площадь фигуры, ограниченной осью  $OX$  и графиками функции  $y = x^2 - 2x$  при  $x \in [0;3]$

- 1)  $\frac{8}{3}$       2)  $\frac{5}{3}$       3) 2      4) 4

13. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями  $y_1 = 1 - x^2$

$$y_2 = x^2 + 2; x = 0; x = 1$$

- 1)  $\frac{8}{3}$       2)  $\frac{5}{3}$       3) 6      4) 4

14. Результатом вычисления неопределённого интеграла  $\int \left( \sqrt{x^3} - \frac{1}{\sqrt{x^3}} \right)^2 dx$  является выражение

- 1)  $\frac{x^4}{4} - x - \frac{1}{2x} + C$       2)  $\frac{x^4}{4} - 2x - \frac{1}{2x^2} + C$       3)  $\frac{x^4}{2} - 2x - \frac{1}{2x^2} + C$       4)  $\frac{x^4}{2} - 4x - \frac{1}{2x^2} + C$

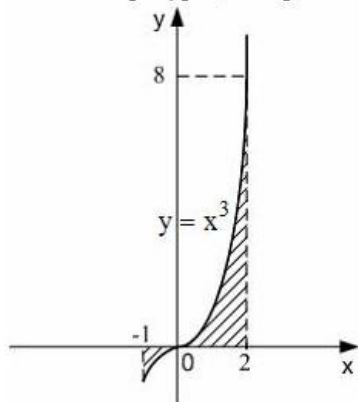
15. Укажите неправильные формулы из таблицы интегралов (возможны 2 ответа)

- 1)  $\int \sin x \cdot dx = \cos x + C$       2)  $\int \frac{dx}{x^2 + 1} = \operatorname{arctg} x + C$

$$3) \int \frac{dx}{\sqrt{a^2 - x^2}} = \arcsin \frac{x}{|a|} + C; a \neq 0 \quad 4) \int \ln|x| dx = \frac{1}{x} + C$$

16.

Площадь фигуры, изображенной на рисунке



равна...

- 1) 4,25                      2) 4                      3) 3,25                      4) 15

### Раздел 3. Предмет теории вероятности

1. Формула полной вероятности имеет вид:

$$1) P(AB) = P(A|B)P(B) \quad 2) P(A) = \sum_{k=1}^n P(H_k | A)P(H_k)$$

$$3) P(A) = \sum_{k=1}^n P(A|H_k)P(H_k) \quad 4) P(H_k | A) = P(A|H_k)P(H_k) / P(A)$$

2. Два стрелка производят по одному выстрелу. Вероятность попадания в цель для первого и второго стрелков равны 0,8 и 0,7 соответственно. Тогда вероятность того, что цель будет поражена, равна...

- 1) 0,94                      2) 0,55                      3) 0,4                      4) 0,6

3. В корзине 7 белых шаров и 3 чёрных шара. Какова вероятность того, что вторым извлечением будет вынут белый шар, если первым извлечением был вынут черный шар, и в корзину его не вернули?

- а)  $7/9$                       б)  $7/10$                       в)  $10/7$                       г)  $3/10$

4. Если два события могут произойти одновременно, то они называются...

- а) зависимыми                      б) совместными  
в) независимыми                      г) несовместными

5. Два стрелка производят по одному выстрелу. Вероятность попадания в цель для первого и второго стрелков равны 0,8 и 0,7 соответственно. Тогда вероятность того, что цель будет поражена, равна...

- а) 0,95                      б) 0,55 в) 0,4                      г) 0,6

6. В урне лежат 12 шаров, среди которых 9 шаров белые. Наудачу по одному извлекают три шара без возвращения. Тогда вероятность того, что все три шара будут белыми, равна ...



а)  $\frac{7}{64}$

б)  $\frac{21}{55}$

в)  $\frac{27}{64}$

г)  $\frac{1}{4}$

#### Раздел 4. Случайные величины

1. Случайная величина называется дискретной, если она:

- 1) зависит от случая
- 2) принимает конечное или счётное число значений
- 3) равна числу успехов в схеме Бернулли
- 4) задаётся своей функцией распределения

2. Вероятность  $p_2$  дискретной случайной величины  $X$ , заданной законом распределения, равна...

X	4	8	5	10
P	0,35	?	0,4	0,1

1) 0,25

2) 0,95

3) 0,15

4) 1

3. Непрерывная случайная величина  $x$  задана плотностью распределения

вероятностей  $f(x) = \frac{1}{8\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-4)^2}{128}}$  Тогда дисперсия  $\sigma^2$  этой нормально распределённой случайной величины равна...

1) 64

2) 46

3) 128

4) 8

4. Какое свойство НЕ является свойством функции распределения?

1)  $F(x)$  не убывает

2)  $\lim_{x \rightarrow +\infty} F(x) = 1$

3)  $P(a \leq X < b) = F(b) - F(a)$

4)  $F(x)$  непрерывна

5. Среднее квадратическое отклонение дискретной случайной величины

$$\sigma(x) = \frac{1}{3}, \text{ а}$$

математическое ожидание квадрата случайной величины

$$M(X^2) = \frac{1}{4}$$

Математическое ожидание  $M(X)$  равно:

а)  $\frac{1}{2}$

б)  $\frac{\sqrt{5}}{6}$

в)  $\frac{7}{9}$

г)  $\frac{5}{36}$

6. Если  $M(X) = 8,5$ , то математическое ожидание  $M(2X)$  случайной величины  $X$  равно...

а) 4,25

б) 17

в) 8,5

г) 34

#### Раздел 5. Математическая статистика

1. Размах варьирования вариационного ряда 3,5,5,7,9,10,16 равен ...

1) 16

2) 6,5

3) 7

4) 13

2. Выборочное среднее  $\bar{x}_n = 4,2$ , выборочная мода  $M_0 = 5,6$ . Асимметрия этого эмпирического распределения ...

- а)  $A_s > 0$     б)  $A_s < 0$     в)  $A_s = 0$     г) требуется дополнительное исследование

3. Число степеней свободы в распределении Стьюдента зависит ...

- 1) от доверительной вероятности
- 2) от объема выборки
- 3) от среднего квадратического отклонения
- 4) от значения выборочной вероятности и объема выборки

4. Медиана вариационного ряда 2,3,3,4,5,6,8 равна...

- 1) 2                      2) 3                      3) 8                      4) 4

5. Проведено 5 измерений (без систематических ошибок) некоторой случайной величины (в мм.): 4; 5; 8; 9; 11. Тогда несмещённая оценка математического ожидания равна ...

- 1) 8    3) 7,4  
2) 9,25    4) 7

6. Выборочное уравнение парной регрессии имеет вид  $y = 4 + 3x$ . Тогда выборочный коэффициент регрессии равен ...

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

7. Анализ тесноты и направления связи двух признаков осуществляется на основе

- 1) парного коэффициента корреляции                      2) коэффициента детерминации  
3) коэффициента Стьюдента    4) коэффициента Фишера

8. Определить границы доверительного интервала роста среднесуточного надоя молока в результате введения в рацион кормового компонента, если по группе из 26 коров прибавка надоя составила 4,8 кг при среднем квадратическом отклонении  $\delta = 0,4$   $p = 0,95$  ...

- 1) (4,47; 4,53)    2) (3,47; 4,93)    3) (4,63; 4,97)    4) (3,63; 4,93)

9. Числовое значение линейного коэффициента корреляции всегда заключено в пределах от:

- 1) от  $-\infty$  до  $+\infty$     2) от -1 до 1    3) от -1 до 0    4) 0 до 1

10. Доверительный интервал для параметра – это интервал...

- 1) в который параметр попадает с максимальной вероятностью
- 2) в котором параметр лежит с заданной вероятностью
- 3) в котором лежат все возможные значения параметра
- 4) в котором выборочное среднее лежит с заданной вероятностью

11. Несмещённой оценкой для неизвестной дисперсии является

- 1)  $\frac{1}{n} \sum_{k=1}^n (x_k - \bar{x})^2$     2)  $\frac{1}{n} (x_1 + \dots + x_n)$   
3)  $\frac{1}{n-1} \sum_{k=1}^n (x_k - \bar{x})^2$     4)  $\frac{1}{n-1} \sum_{k=1}^n (\bar{x} - x_k)^2$

11. Доверительный интервал для параметра  $a$  нормального распределения при известной дисперсии имеет вид...

- 1)  $\bar{x} - \sigma u_{kp} / n < a < \bar{x} + \sigma u_{kp} / n$
- 2)  $\bar{x} - st_{kp} / \sqrt{n} < a < \bar{x} + st_{kp} / \sqrt{n}$
- 3)  $\bar{x} - \sigma u_{kp} / \sqrt{n} < a < \bar{x} + \sigma u_{kp} / \sqrt{n}$
- 4)  $(\bar{x} - st_{kp}) / \sqrt{n} < a < (\bar{x} + st_{kp}) / \sqrt{n}$

### Критерии оценивания учебных действий обучающихся при проведении тестирования

Результат тестирования оценивается по процентной шкале оценки.

Каждому обучающемуся предлагается комплект тестовых заданий, количество которых приравнивается к 100%:

Отметка	Критерии оценивания
отлично	больше 85% правильных ответов
хорошо	66-85% правильных ответов
удовлетворительно	51-65% правильных ответов
неудовлетворительно	меньше 50% правильных ответов

Приложение 3

### Комплект вопросов к зачету по дисциплине

Вопросы к экзамену для оценки компетенции (ОПК-2)

#### Разделы 1- Дифференциальное исчисление функции одной переменной

1. Переменная величина. Понятие функции. Способы задания функции. Область определения функции. Множество значений.
2. Основные элементарные функции, свойства. Графики.
3. Предел функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Связь между ними.
4. Основные теоремы о пределах. Непрерывность функции.
5. Раскрытие простейших неопределенностей. Первый замечательный предел.
6. Производная функции. Основные правила дифференцирования. Таблица производных основных элементарных функций.
7. Понятие сложной функции. Производная сложной функции.
8. Производная высших порядков функции одной переменной.
9. Геометрический и физический смысл производной.
10. Уравнение касательной к графику функции.
11. Дифференциал функции одной переменной. Применение дифференциала в приближенных вычислениях.
12. Правило Лопиталя.
13. Возрастание и убывание функции. Связь с производной функции.
14. Экстремумы функции одной переменной. Необходимое и достаточное условия.

15. Выпуклость и вогнутость функции. Связь со второй производной.
16. Точки перегиба функции одной переменной. Необходимое и достаточное условия.
17. Асимптоты функции одной переменной.

## **Раздел 2 Интегральное исчисление функции одной переменной.**

18. Неопределенный интеграл, свойства. Таблица неопределенных интегралов.
19. Методы интегрирования. Полезные правила.
20. Определенный интеграл. Основные свойства определенного интеграла.
21. Методы вычисления определенного интеграла.
22. Геометрический и физический смысл определенного интеграла.
23. Вычисление площади фигуры с помощью определенного интеграла.

## **Раздел 3. Предмет теории вероятности**

24. Вероятность случайного события. Элементы комбинаторики. Вычисление вероятности.
25. Теоремы сложения и умножения вероятностей.
26. Условная вероятность. Формулы полной вероятности.
27. Повторение испытаний. Формула Бернулли.
28. Локальная и интегральная теоремы Лапласа.
29. Формула Пуассона.

## **Раздел 4. Случайные величины**

30. Дискретные случайные величины. Законы распределения.
31. Числовые характеристики дискретных случайных величин.
32. Непрерывная случайная величина. Функция распределения.
33. Числовые характеристики непрерывных случайных величин.
34. Плотность распределения вероятностей, свойства.
35. Нормальный закон распределения непрерывной случайной величины, его параметры. Кривая Гаусса.

## **Раздел 5. Математическая статистика**

36. Генеральная совокупность и выборка. Группировка данных.
37. Выборочные характеристики генеральной совокупности.
38. Понятие вариационных рядов распределения. Их классификация.
39. Интервальный ряд распределения, его построение.
40. Графическое представление данных (полигон, гистограмма, кумулята).
41. Понятие о средних величинах. Средняя арифметическая. Средняя квадратическая. Вычисление средней арифметической и средней квадратической.
42. Показатели вариации генеральной совокупности. Коэффициент вариации.
43. Дисперсия и среднее квадратическое отклонение. Способы вычисления.
44. Мода и медиана. Способы вычисления.
45. Асимметрия и эксцесс.
46. Понятие статистической оценки. Свойства оценок.
47. Точечное оценивание характеристик распределения.
48. Интервальное оценивание характеристик распределения.
49. Доверительные интервалы. Доверительная вероятность, уровень значимости.
50. Ошибки статистических оценок параметров распределения.

51. Корреляционный анализ статистических данных. Парная корреляция. Коэффициент корреляции.

52. Линейный регрессионный анализ. Уравнение регрессии. Коэффициент регрессии.

### 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