

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ И.Т. ТРУБИЛИНА»**

Факультет агрономии и экологии

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета
агрономии и экологии
профессор А.И. Радионов

«30» марта 2020 г.

**Рабочая программа дисциплины
Математика и математическая статистика**

Направление подготовки
35.03.04. Агрономия

Направленность подготовки
«Технологии производства продукции растениеводства»

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Форма обучения
Очная, заочная

Краснодар
2020

Рабочая программа дисциплины «Математика и математическая статистика» разработана на основе ФГОС ВО 35.06.04 Агрономия утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ 16.07. 2017 г. № 699

Автор:
К.т.н., доцент

 Л. Н. Кондратенко

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры высшей математики от 10.03 2020 г., протокол № 7.

Заведующий кафедрой,
д.т.н., профессор

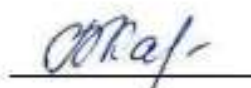
 В. Г. Григулецкий

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета агрономии и экологии, протокол № 7 от 30.03.2020 г.

Председатель
методической комиссии
к. с.-х. н., доцент

 Бровкина Т.Я.

Руководитель
основной профессиональной
образовательной программы
к. б. н., доцент

 В. В. Казакова

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Математика и математическая статистика» является формирование комплекса основных теоретических и практических знаний по разделам математики с усилением прикладной направленности, а также повышение общего интеллекта студентов и развитие логического мышления и математической культуры.

Задачи дисциплины:

- изучение теоретических основ по разделам высшей математики для понимания других математических и нематематических дисциплин;
- формирование знаний относительно основных методов вычислений и алгоритмов решений задач высшей математики;
- сформировать умение и навыки работы с математическим аппаратом для решения прикладных задач;
- формирование умения самостоятельно разбираться в математическом аппарате специальной литературы.

2 Перечень планируемых результатов по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

ОПК-1 – Способность решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий.

3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

«Математика и математическая статистика» является дисциплиной обязательной части ОПОП ВО подготовки обучающихся по направлению 35.03.04 Агрономия, направленность «Технологии производства продукции растениеводства».

4 Объем дисциплины (144 часа, 4 зачетных единицы)

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
Контактная работа	71	17
в том числе:		
— аудиторная по видам учебных занятий	68	14
...	-	-
— лекции	34	4
— практические	34	10
- лабораторные	-	-
— внеаудиторная	3	3
— зачет	-	-
— экзамен	3	3
— защита курсовых работ (проектов)	-	-
Самостоятельная работа	73	127
в том числе:		
— курсовая работа (проект)*	-	-
— прочие виды самостоятельной работы		-
Итого по дисциплине	144	144

5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемой дисциплины студенты сдают экзамен.
Дисциплина изучается на 1 курсе, в 1 семестре.

Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практиче- ские заня- тия	Лабора- торные занятия	Самосто- ятельная работа
1	Тема 1. Матрицы, определители. Основные понятия, операции над матрицами, вычисление определителей	ОПК 1	1	2	2		4
2	Тема 2. Системы линейных уравнений. Классификация; способы решений	ОПК 1	1	2	2		4
3	Тема 3. Аналитическая геометрия. Основные задачи; уравнения прямой. Кривые 2-го порядка	ОПК 1	1	2	2		4
4	Тема 4. Введение в математический анализ. Понятие предела функции и его вычисление	ОПК 1	1	2	2		6
5	Тема 5. Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Производная; правила дифференцирования, таблица производных; производные сложных функций, высших порядков; понятие о дифференциале; исследование функций и построение их графиков	ОПК 1	1	4	4		7
6	Тема 6. Дифференциальное исчисление функций многих переменных. Част-	ОПК 1	1	2	2		8

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практиче- ские заня- тия	Лабора- торные занятия	Самосто- ятельная работа
	ные производные; исследование на экстремум; метод наименьших квадратов						
7	Тема 7. Интегральное исчисление. Свойства неопределенного интеграла и таблица интегралов, простейшие приемы интегрирования; формула Ньютона-Лейбница, приложения определенных интегралов	ОПК 1	1	4	4		8
8	Тема 8. Теория вероятностей. Классификация событий; алгебра событий; классическая и статистическая вероятность; относительная частота события. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формулы: полной вероятности, Байеса. Повторные испытания: схема и формула Бернулли; формула Пуассона; локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа. Случайные величины: дискретные и непрерывные величины: способы задания, числовые характеристики	ОПК 1	1	4	4		8
9	Тема 9. Теория вероятностей. Законы распределения: классификация законов распределения; нормальное распределение и его характери-	ОПК 1	1	6	6		12

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практиче- ские заня- тия	Лабора- торные занятия	Самосто- ятельная работа
	стики; правило «трех сигм»						
10	Тема 10. Математи- ческая статистика. Основные понятия; числовые характери- стики вариационных рядов. Корреляцион- но-регрессионный анализ	ОПК 1	1	6	6		12
Итого				34	34		73

Содержание и структура дисциплины по заочной форме обучения

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практиче- ские заня- тия	Лабора- торные занятия	Самосто- ятельная работа
1	Тема 1. Матрицы, определители. Основ- ные понятия, опе- рации над матрицами, вычисление опреде- лителей	ОПК 1	1		1		6
2	Тема 2. Системы ли- нейных уравнений. Классификация; спо- собы решений	ОПК 1	1	1	1		8
3	Тема 3. Аналитиче- ская геометрия. Ос- новные задачи; урав- нения прямой. Кри- вые 2-го порядка	ОПК 1	1		1		6
4	Тема 4. Введение в математический анализ. Понятие пре- дела функции и его вычисление	ОПК 1	1		1		8
5	Тема 5. Дифферен-	ОПК 1	1		1		8

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практиче- ские заня- тия	Лабора- торные занятия	Самосто- ятельная работа
	циальное исчисле- ние функции одной переменной. Произ- водная; правила диф- ференцирования, таб- лица производных; производные слож- ных функций, высших порядков; понятие о дифференциале; ис- следование функций и построение их графи- ков						
6	Тема 6. Дифферен- циальное исчисле- ние функций многих переменных. Част- ные производные; ис- следование на экс- тремум; метод наименьших квадра- тов	ОПК 1	1		1		10
7	Тема 7. Интегральное исчисление. Свойства неопределенного инте- грала и таблица инте- гралов, простейшие приемы интегрирова- ния; формула Ньюто- на-Лейбница, прило- жения определенных интегралов	ОПК 1	1	1	1		14
8	Тема 8. Теория веро- яtnостей. Классифи- кация событий; ал- гебра событий; клас- сическая и статисти- ческая вероятность; относительная часто- та события. Теоремы сложения и умноже- ния вероятностей. Формулы: полной ве- роятности, Байеса. Повторные испыта-	ОПК 1	1		1		19

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практиче- ские заня- тия	Лабора- торные занятия	Самосто- ятельная работа
	ния: схема и формула Бернулли; формула Пуассона; локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа. Случайные величины: дискретные и непрерывные величины: способы задания, числовые характеристики						
9	Тема 9. Теория вероятностей. Законы распределения: классификация законов распределения; нормальное распределение и его характеристики; правило «трех сигм»	ОПК 1	1	1	1		24
10	Тема 10. Математическая статистика. Основные понятия; числовые характеристики вариационных рядов. Корреляционно-регрессионный анализ	ОПК 1	1	1	1		24
внеаудиторная контактная работа							3
Итого				4	10		127

6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Методические указания (для самостоятельной работы)

1. Ариничева И. В. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] / И. В. Ариничева, И. В. Ариничев, В. М. Смоленцев. — Краснодар: КубГАУ, 2014. — 93 с.: Режим доступа: http://edu.kubsau.ru/file.php/111/04_Kniga_TV_i_MS_polnyi_variant.pdf. — Образовательный портал КубГАУ

2. Кондратенко Л. Н. Линейная алгебра [Электронный ресурс]: учебное пособие / Л. Н. Кондратенко, И. А. Петунина. — Краснодар, ООО «ПринтТерра», 2016. — 103 с. Режим доступа: http://edu.kubsau.ru/file.php/111/01_LINEINAJA_ALGEBRA.pdf. — Образовательный портал КубГАУ

3. Кондратенко Л. Н. Линейная алгебра и математический анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие / Л. Н. Кондратенко, И. О. Сергеева — Краснодар, ООО «ПринтТерра», 2014. — 98 с. Режим доступа: http://edu.kubsau.ru/file.php/111/02_Lin.alg._i_mat_an._na_sait.pdf — Образовательный портал КубГАУ

4. Смоленцев В. М. Теория вероятностей: конспект лекций и задачи [Электронный ресурс] / В. М. Смоленцев, С. И. Свиридова. — Краснодар, КубГАУ, 2013. — 140 с. Режим доступа: http://edu.kubsau.ru/file.php/111/03_TV_konspekt_lekcii.pdf. — Образовательный портал КубГАУ

5. Смоленцев В. М. Линейная алгебра и аналитическая геометрия [Электронный ресурс]: типовые расчеты / В. М. Смоленцев, Е. В. Рождественская. — Краснодар: КубГАУ, 2015. — 66 с.: Режим доступа: http://edu.kubsau.ru/file.php/111/01_LA_i_AG_tipovye_raschety.pdf. — Образовательный портал КубГАУ

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО

Номер семестра*	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОП
ОПК-1 – Способность решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий.	
1	Б1.О.03 Математика и математическая статистика
1	Б1.О.04 Информатика
1	Б1.О.11 Физика
1	Б1.О.06 Ботаника
1	Б1.О.05 Химия
1	Б1.О.05.01 Химия неорганическая и органическая
2	Б1.О.05.02 Аналитическая химия, физическая и коллоидная химия
2	Б1.О.21 Агрометеорология
2	Б2.О.01.01(У) Ознакомительная практика
2	Б1.О.36 Сельскохозяйственная экология
3	Б1.О.25 Общая генетика
4	Б1.О.15 Микробиология
4	Б1.О.34 Основы биотехнологии
4	Б1.О.14 Физиология и биохимия растений
5	Б1.О.24 Растениеводство
5	Б1.О.37 Мелиорация
5	Б1.В.1.ДВ.01.01 Генетика популяций и количественных признаков
7	Б1.О.33 Основы селекции и семеноводства
8	Б1.В.1.09 Экологическая генетика

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	«неудовлетворительно» (минимальный не достигнут)	«удовлетворительно» (минимальный пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)	
ОПК-1 – Способность решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий.					
ИД-1 _{ОПК-1} Демонстрирует знание основных законов математических, естественонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии	Не владеет знаниями и имеет фрагментарные представления об основных законах математических, естественонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии	Имеет поверхностные знания и неполные представления об основных законах математических, естественонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об основных законах математических, естественонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии	Знает на высоком уровне и имеет сформированные систематические представления об основных законах математических, естественонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии	Устный опрос Кейс-задание Доклад (доклад с представлением презентации) Кейс-задание Расчетно-графическая работа Тесты Вопросы и задания для проведения экзамена
ИД-2 _{ОПК-1} Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агрономии	Отсутствие способности использовать знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агрономии	Фрагментарное владение способностью использовать знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агрономии	В целом успешное, но несистематическое владение способностью использовать знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агрономии	Успешное и систематическое владение способностью использовать знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агрономии	
ИД-3 _{ОПК-1} Применяет информационно-коммуникационные технологии в	Фрагментарное использование умений применить информационно-	Несистематическое использование умений применить информационно-	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использо-	Сформированное умение применить информационно-	

Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	«неудовлетворительно» (минимальный не достигнут)	«удовлетворительно» (минимальный пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)	
решении типовых задач в области агрономии	коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агрономии	коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агрономии	вание умений применить информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агрономии	коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агрономии	

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП ВО

Оценочные средства разработаны в соответствии с Пл КубГАУ 2.2.4 «Фонд оценочных средств».

7.3.1. Расчетно-графической работы (РГР)

Пример задания расчетно-графической работы по теме «Линейная алгебра». Составить схему C контактов 2-го порядка, если известны схемы A и B контактов 1-го порядка (m_A – число инфицированных в первой группе, $m_B = n_A$ – число людей во второй группе, n_B – число людей в третьей группе). Объяснить смысл элемента c_{ij} .

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}, c_{14}$$

7.3.2 Кейс-задания

Пример кейс-задания по теме «Теория вероятностей». Среднегодовой удой молока на ферме – случайная величина, распределенная по нормальному закону с параметрами $\mu = 5500$ и $\sigma = 400$ кг.

Найти: 1) характеристики удоя молока для 100 животных; 2) вероятность того, что удой 100 животных составит не менее 480000 кг; 3) величину, которую с вероятностью $p=0,95$ не превзойдет удой 100 животных; 4) диапазон, в котором вероятнее всего будет находиться среднегодовой удой животного этой фермы.

7.3.3 Практическое домашнее задание

Пример практического домашнего задания по теме «Теория вероятностей». Доля продукции с повышенным содержанием консервантов составляет 38%. Найти вероятность того, что из 500 единиц такой продукции без повышенного содержания консервантов бу-

дет:1) 315; 2) от 305 до 320.

7.3.4 Контрольная работа

Пример контрольной работы по теме «Дифференциальное исчисление функций многих переменных». Определить характер зависимости живой массы теленка (кг) y от возраста x (недели).

x_i	1	2	3	4	5	6	7	8
y_i	32,0	35,7	43,4	49,2	55,1	61,1	65,2	72,7

7.3.5 Тестовые задания

Пример вопроса тестового задания по теме «Введение в математический анализ»

№	Начальная величина биологической популяции $\lim_{t \rightarrow \infty} \left(3000 - \frac{100}{t-1} \right)$ равна
---	---	-----

7.3.1. Темы рефератов

1. История возникновения цифр.
2. Символика цифр и чисел в разные эпохи.
3. История возникновения комплексных чисел.
4. Построение обратной матрицы элементарными преобразованиями.
5. Матричные модели в биологии.
6. Матричные модели в медицине.
7. Матричные модели Лесли.
8. Приложения линейной алгебры и элементов аналитической геометрии в биолого-математических моделях.
9. Приложения элементов аналитической геометрии в биолого-математических моделях.
10. Геометрия «танца пчелы».
11. Аппроксимация форм живых организмов геометрическими подобиями.
12. Определение траекторий движения живых организмов в виде линий различных форм.
13. Приложения производных в биолого-математических моделях.
14. Приложения функций нескольких переменных для обработки экспериментальных результатов.
15. Применение метода наименьших квадратов для оценки качества продуктов.
16. Динамические модели популяций.
17. Приложения дифференциальных уравнений и их систем в моделях биологической динамики и теории эпидемий.
18. Модель Вольтерры биологических популяций.
19. Приложения теории вероятностей в биолого-математических моделях и теории катастроф.
20. Биографии великих математиков России.
21. Биографии великих математиков Западной Европы.
22. Математика Античности.
23. Математика Древнего Востока.
24. Интересные факты о математике.
25. Приложения 3-D построений в биологии и медицине.

7.3.6. Вопросы и задания для проведения промежуточного контроля (экзамена)

Вопросы к экзамену

1. Матрицы: основные понятия.
2. Операции над матрицами.
3. Приложения матриц в эпидемиологии.
4. Системы линейных уравнений: основные понятия.
5. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений.
6. Расстояние между двумя точками на плоскости. Деление отрезка в заданном соотношении.
7. Основные задачи аналитической геометрии.
8. Уравнения прямой на плоскости.
9. Угловой коэффициент прямой. Координаты точки пересечения двух прямых.
10. Уравнение окружности, график функции.
11. Уравнение эллипса, график функции.
12. Уравнение параболы, график функции.
13. Уравнение гиперболы, график функции.
14. Способы задания кривых второго порядка в производственных задачах.
15. Предел функции в точке и методы его вычисления.
16. Раскрытие неопределенностей.
17. Понятие производной. Смыслы производной.
18. Правила дифференцирования. Табличное дифференцирование.
19. Производная сложной функции. Производные высших порядков.
20. Дифференциал функции и его приложение.
21. Приложения производных в задачах биологии.
22. Алгоритм исследования функции на экстремум.
23. Алгоритм исследования функции на глобальный экстремум.
24. Общая схема исследования функции.
25. Частные производные и полный дифференциал функции многих переменных.
26. Исследование на экстремум функции двух переменных.
27. Понятие о методе наименьших квадратов.
28. Первообразная функции. Неопределенный интеграл и его свойства.
29. Простейшие приемы интегрирования.
30. Определенный интеграл и его свойства.
31. Формула Ньютона-Лейбница и вычисление определенных интегралов.
32. Приложения определенного интеграла.
33. Несобственные интегралы и их приложения.
34. Основные понятия теории вероятностей. Классификация событий.
35. Алгебра событий.
36. Классическое и статистическое определения вероятности.
37. Теоремы сложения и умножения вероятностей.
38. Формулы полной вероятности и Байеса.
39. Схема и формула Бернулли.
40. Теорема Пуассона.
41. Локальная теорема Лапласа-Муавра.
42. Интегральная теорема Лапласа-Муавра.
43. Наивероятнейшее число наступления испытаний.
44. Случайные величины: основные понятия.
45. Дискретные случайные величины: основные понятия.
46. Математическое ожидание случайной дискретной величины и его свойства.
47. Дисперсия случайной дискретной величины и ее свойства.
48. Среднее квадратичное отклонение случайной дискретной величины.
49. Непрерывные случайные величины: основные понятия.
50. Интегральная и дифференциальная функции распределения случайной величины.
51. Интегральная функция распределения и ее свойства.

52. Дифференциальная функция распределения и ее свойства.
53. Числовые характеристики случайных непрерывных величин,
54. Нормальный закон распределения.
55. Кривая нормального распределения и ее свойства.
56. Вероятность попадания нормально распределенной величины в заданный интервал.
57. Вероятность отклонения нормально распределенной случайной величины от математического ожидания.
58. Правило «трех сигм».
59. Закон больших чисел.

Практические задания для экзамена

<p style="text-align: center;">КАРТОЧКА 1</p> <p>1 Решить систему линейных уравнений</p> $\begin{cases} 2x_1 + x_2 + 3x_3 = 7 \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 = 1 \\ 3x_1 + 2x_2 + x_3 = 6 \end{cases}$ <p>2 Найти производную функции</p> $y = \sqrt{5x} \cdot \ln 3x$	<p style="text-align: center;">КАРТОЧКА 2</p> <p>1 Решить систему линейных уравнений методом Гаусса</p> $\begin{cases} 2x_1 - x_2 + 2x_3 = 3 \\ x_1 + x_2 + 2x_3 = -4 \\ 4x_1 + x_2 + 4x_3 = -3 \end{cases}$ <p>2 Найти производную функции</p> $y = \sqrt[3]{x} \cdot \ln 3x$
<p style="text-align: center;">КАРТОЧКА 3</p> <p>1 Найти частные производные первого порядка</p> $z = \sqrt[3]{x} + \ln 3x - y^5 + \cos 6y$ <p>2 Найти первообразную</p> $\int \frac{x - x^5 - 4}{x} dx$	<p style="text-align: center;">КАРТОЧКА 4</p> <p>1 Найти частные производные первого порядка</p> $z = \sqrt[3]{x} + \sin 3x - 4y^5 + \cos 2y$ <p>2 Найти первообразную</p> $\int \frac{x - x^5 - 1}{x^2} dx$
<p style="text-align: center;">КАРТОЧКА 5</p> <p>1 Найти значение определенного интеграла</p> $\int_1^2 x^4 dx$ <p>2 Решить систему линейных уравнений</p>	<p style="text-align: center;">КАРТОЧКА 6</p> <p>1 Найти значение определенного интеграла</p> $\int_{-1}^2 x^5 dx$ <p>2 Решить систему линейных уравнений</p>

$$\begin{cases} 3x_1 - x_2 + x_3 = 12 \\ x_1 + 2x_2 + 4x_3 = 6 \\ 5x_1 + x_2 + 2x_3 = 3 \end{cases}$$

КАРТОЧКА 7

- 1 Найти производную функции

$$y = \cos 4x \cdot \ln 5x$$

- 2 Найти частные производные первого порядка

$$z = \sqrt[5]{x} + \sin 3x - 4y^6 + \cos 9y$$

КАРТОЧКА 9

- 1 Найти первообразную

$$\int \cos 5x dx$$

- 2 Найти значение определенного интеграла

$$\int_0^{\pi} \cos x dx$$

КАРТОЧКА 11

- 1 Решить систему линейных уравнений

$$\begin{cases} 3x_1 - 2x_2 + 4x_3 = 12 \\ 3x_1 + 4x_2 - 2x_3 = 6 \\ 2x_1 - x_2 - x_3 = -9 \end{cases}$$

- 2 Найти производную функции

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

КАРТОЧКА 13

- 1 Найти частные производные первого порядка

$$z = \sqrt[3]{y} + \sin 3y - 4x^5 + \cos 2x$$

$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 + 3x_3 = -4 \\ x_1 + 3x_2 - x_3 = 11 \\ x_1 - 2x_2 + 2x_3 = -7 \end{cases}$$

КАРТОЧКА 8

- 1 Найти производную функции

$$y = \sin 5x \cdot \ln 3x$$

- 2 Найти частные производные первого порядка

$$z = x^3 + \sin 3y - 4y^5 + \cos 2y$$

КАРТОЧКА 10

- 1 Найти первообразную

$$\int \sin 6x dx$$

- 2 Найти значение определенного интеграла

$$\int_0^{\pi} \sin x dx$$

КАРТОЧКА 12

- 1 Решить систему линейных уравнений методом Гаусса

$$\begin{cases} 8x_1 + 3x_2 - 6x_3 = -4 \\ x_1 + x_2 - x_3 = 2 \\ 4x_1 + x_2 - 3x_3 = -5 \end{cases}$$

- 2 Найти производную функции

$$y = 2x^3 + \sin 5x - \ln 3x$$

КАРТОЧКА 14

- 1 Найти частные производные первого порядка

$$z = \sin 3x - 4x^5 + \cos 7y + 5$$

2	Найти первообразную	2	Найти первообразную
	$\int (\cos 2x + x^2) dx$		$\int (\sin 2x - x^2) dx$
	КАРТОЧКА 15		КАРТОЧКА 16
1	Найти значение определенного интеграла	1	Найти значение определенного интеграла
	$\int_0^{\pi} \sin 2x dx$		$\int_0^{\pi} \cos 2x dx$
2	Решить систему линейных уравнений	2	Решить систему линейных уравнений
	$\begin{cases} 5x_1 + 2x_2 - 4x_3 = -16 \\ x_1 + 3x_2 = -6 \\ 2x_1 - 3x_2 + x_3 = 9 \end{cases}$		$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + 4x_3 = 33 \\ 7x_1 - 5x_2 = 24 \\ 4x_1 + 11x_3 = 39 \end{cases}$
	КАРТОЧКА 17		КАРТОЧКА 18
1	Найти производную функции	1	Найти производную функции
	$y = \frac{x^2 - 3}{x^2 - 4}$		$y = \frac{x^2 - 3}{x + 2}$
2	Найти частные производные первого порядка	2	Найти частные производные первого порядка
	$z = 3y^5 + \sin 8x - 4\cos 2y + x^8$		$z = 4y^6 + \sin 2x - 4x^5 + 4\cos 2y$
	КАРТОЧКА 19		КАРТОЧКА 20
1	Найти первообразную	1	Найти первообразную
	$\int (2x - x^2) dx$		$\int (12x + x^2) dx$
2	Найти значение определенного интеграла	2	Найти значение определенного интеграла
	$\int_0^{\pi} \sin 3x dx$		$\int_{-\pi}^0 \sin x dx$
	КАРТОЧКА 21		КАРТОЧКА 22
1	Решить систему линейных уравнений	1	Решить систему линейных уравнений

	$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + 4x_3 = 12 \\ 7x_1 - 5x_2 + x_3 = -33 \\ 4x_1 + x_3 = -7 \end{cases}$		$\begin{cases} 10x_1 - 2x_2 + 3x_3 = 8 \\ 2x_1 + x_2 + 4x_3 = 14 \\ 3x_1 + x_2 - x_3 = 5 \end{cases}$
2	Найти предел функции $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 + 3x - 1}{3x^4 - 5x^2 + 3}$	2	Найти предел функции $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{3x^2 + 2x - 1}{x^2 - 1}$
	КАРТОЧКА 23		КАРТОЧКА 24
1	Найти уравнение прямой AB и длину отрезка AB . $A(1,5), B(-2,3)$	1	Даны вершины треугольника ABC . Найти длину стороны AB и длину любой высоты треугольника. $A(-7;10), B(5;1), C(3;15)$
2	Найти интервалы возрастания и убывания функции $y = x^3 + 3x^2$	2	Найти интервалы возрастания и убывания функции $y = x^3 - 3x^2$
	КАРТОЧКА 25		КАРТОЧКА 26
1	Решить задачу по комбинаторике	1	Решить задачу по комбинаторике
2	В конкурсе «Лучший в профессии» существует 7 номинаций. Сколькими способами 7 участников можно распределить по призовым местам?	2	К авиакассе одновременно подошли 8 человек. Сколько существует возможных вариантов организовать очередь?

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Контроль освоения дисциплины «Математика и математическая статистика» на экзамене проводится в соответствии с Пл КубГАУ 2.5.1 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся».

Расчетно-графические работы (РГР) – индивидуальные задания для самостоятельной работы, характеризующиеся общей тематикой и отличающиеся расчетной частью для каждого варианта.

Критерии оценки знаний студентов по выполнению расчетно-графических работ:

Оценка «зачтено» выставляется, если задание выполнено в установленный интервал времени (до начала сессии), в полном объеме или в полном объеме с исправленными самостоятельно по требованию преподавателя погрешностями вычислений.

Оценка «не зачтено» выставляется, если задание не выполнено в установленный интервал времени (до начала сессии).

Кейс-задание – пример, решение которого состоит из нескольких пунктов, в каждом из которых используется результат предыдущего.

Критерии оценивания выполнения кейс-заданий:

Отметка «**отлично**» – задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий; в ответе правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно выполняет анализ ошибок.

Отметка «**хорошо**» – задание выполнено правильно с учетом 1-2 мелких погрешностей или 2-3 недочетов, исправленных самостоятельно по требованию преподавателя.

Отметка «**удовлетворительно**» – задание выполнено правильно не менее чем наполовину, допущены 1-2 погрешности или одна грубая ошибка.

Отметка «**неудовлетворительно**» – допущены две (и более) грубые ошибки в ходе работы, которые обучающийся не может исправить даже по требованию преподавателя или задание не решено полностью.

Практические контрольные задания (ПКЗ)

Критерии оценки практических контрольных заданий:

Результат выполнения КР оценивается в баллах: "5" -отлично, "4" -хорошо, "3" - удовлетворительно, "2" -неудовлетворительно.

Отметка «**отлично**» ставится, если:

- работа выполнена полностью;
- в решении нет математических ошибок (возможен один недочёт, описка, которая не является следствием незнания или непонимания учебного материала).

Отметка «**хорошо**» ставится в следующих случаях:

- работа выполнена полностью, но допущены одна ошибка или есть два – три недочёта в выкладках решения;

Отметка «**удовлетворительно**» ставится, если:

- допущены две-три ошибки в вычислениях, при этом должно быть выполнено не менее 60% всей работы.

Отметка «**неудовлетворительно**» ставится, если:

- допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не обладает обязательными умениями по данной теме в полной мере, при этом выполнено менее 60 %.

Критериями оценки реферата являются: новизна текста, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса, соблюдения требований к оформлению.

Оценка «отлично» ставится, если выполнены все требования к написанию реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению.

Оценка «хорошо» – основные требования к реферату выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении.

Оценка «удовлетворительно» – имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата; отсутствуют выводы.

Оценка «неудовлетворительно» – тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или реферат не представлен вовсе.

Доклад (презентация) – публичное сообщение, представляющие собой развернутое изложение определенной темы, вопроса программы. Доклад может быть представлен

различными участниками процесса обучения: преподавателем, приглашенным экспертом, студентом, группой студентов.

Доклады направлены на более глубокое изучение студентами лекционного материала или рассмотрения вопросов для дополнительного изучения.

Критерии оценки знаний обучающихся при выступлении с докладом

Показатель	Градация	Баллы
Соответствие доклада заявленной теме, цели и задачам проекта	соответствует полностью	2
	есть несоответствия (отступления)	1
	в основном не соответствует	0
Структурированность (организация) доклада, которая обеспечивает понимание его содержания	структурировано, обеспечивает	2
	структурировано, не обеспечивает	1
	не структурировано, не обеспечивает	0
Культура выступления – чтение с листа или рассказ, обращённый к аудитории	рассказ без обращения к тексту	2
	рассказ с обращением к тексту	1
	чтение с листа	0
Доступность доклада о содержании проекта, его целях, задачах, методах и результатах	доступно без уточняющих вопросов	2
	доступно с уточняющими вопросами	1
	недоступно с уточняющими вопросами	0
Целесообразность, инструментальность наглядности, уровень её использования	целесообразна	2
	целесообразность сомнительна	1
	не целесообразна	0
Соблюдение временного регламента доклада (не более 7 минут)	соблюдён (не превышен)	2
	превышение без замечания	1
	превышение с замечанием	0
Чёткость и полнота ответов на дополнительные вопросы по существу доклада	все ответы чёткие, полные	2
	некоторые ответы нечёткие	1
	все ответы нечёткие/неполные	0
Владение специальной терминологией по теме проекта, использованной в докладе	владеет свободно	2
	иногда был неточен, ошибался	1
	не владеет	0
Культура дискуссии – умение понять собеседника и аргументировано ответить на его вопросы	ответил на все вопросы	2
	ответил на большую часть вопросов	1
	не ответил на большую часть вопросов	0

Шкала оценки знаний обучающихся при выступлении с докладом:

Оценка «отлично» – 15-18 баллов.

Оценка «хорошо» – 13-14 баллов.

Оценка «удовлетворительно» – 9-12 баллов.

Оценка «неудовлетворительно» – 0-8 баллов.

Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования:

Оценка «отлично» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 85 % тестовых заданий;

Оценка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа студента не менее 75 %;

Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента не менее 51 %;

Оценка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа сту-

дента менее чем на 50 % тестовых заданий.

Экзамен по дисциплине преследует цель – проверку теоретических знаний, а также их умений применять полученные знания в решении практических задач, развития творческого мышления и навыков самостоятельной работы обучающихся.

Критерии оценивания ответа на экзамене:

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, который обладает всесторонними, систематизированными и глубокими знаниями материала учебной программы, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные учебной программой, усвоил и ознакомился с дополнительной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется обучающемуся усвоившему взаимосвязь основных положений и понятий дисциплины в их значении для приобретаемой специальности, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала, правильно обосновывающему принятые решения, владеющему разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, обнаружившему полное знание материала учебной программы, успешно выполняющему предусмотренные учебной программой задания, усвоившему материал основной литературы, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, показавшему систематизированный характер знаний по дисциплине, способному к самостоятельному пополнению знаний в ходе дальнейшей учебной и профессиональной деятельности, правильно применяющему теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеющему необходимыми навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, который показал знание основного материала учебной программы в объеме, достаточном и необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных учебной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, допустившему погрешности в ответах на экзамене или выполнении экзаменационных заданий, но обладающему необходимыми знаниями под руководством преподавателя для устранения этих погрешностей, нарушающему последовательность в изложении учебного материала и испытывающему затруднения при выполнении практических работ.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, не знающему основной части материала учебной программы, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных учебной программой заданий, неуверенно с большими затруднениями выполняющему практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не может продолжить обучение или приступить к деятельности по специальности по окончании университета без дополнительных знаний по соответствующей дисциплине.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная учебная литература

1. Гусак А. А. Основы высшей математики [Электронный ресурс]: пособие для студентов вузов / Гусак А. А., Бричикова Е. А. — Электрон. текстовые данные. — Минск: ТетраСистемс, 2012. — 205 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28166>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю

2. Грес П.В. Математика для бакалавров. Универсальный курс для студентов гуманитарных направлений [Электронный ресурс]: учебное пособие/ П. В. Грес. — Электрон. текстовые данные. — М.: Логос, 2013. — 288 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16957>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю

3. Шилова З. В. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]: учебное пособие / З. В. Шилова, О. И. Шилов. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Ай Пи Ар Букс, 2015. — 158 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/33863>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю.

Дополнительная учебная литература

1. Морозова Л. Е. Линейная алгебра. Часть 2 [Электронный ресурс]: учебное пособие / Морозова Л. Е., Полякова О. Р. — Электрон. текстовые данные. — СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 108 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30007>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю

2. Максименко В. Н. Практикум по математическому анализу. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Максименко В. Н., Гобыш А. В. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014. — 116 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45425>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю

3. Балдин К.В. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]: учебник/ К. В. Балдин, В. Н. Башлыков, А. В. Рукусуев. — Электрон. текстовые данные. — М.: Дашков и К, 2014. — 473 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/4444>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю

4. Черненко В. Д. Высшая математика в примерах и задачах. Том 1 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Черненко В. Д. — Электрон. текстовые данные. — СПб.: Политехника, 2011. — 709 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/15890>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень ЭБС:

№	Наименование ресурса	Тематика
1	IPRbook	Универсальная
2	Образовательный портал КубГАУ	Универсальная

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Методические указания для обучающихся представлены в учебно-методическом пособии: Смоленцев В. М. Линейная алгебра [Электронный ресурс]: Методические указания по организации самостоятельной работы / В. М. Смоленцев. — Краснодар, КубГАУ, 2014 — 36 с. Режим доступа: http://edu.kubsau.ru/file.php/111/02_LA_sam.rabota.pdf. — Образовательный портал КубГАУ.
2. Математика: сб. тестов / И. А. Петунина, Л. Н. Кондратенко, Н. А. Соловьева. — Краснодар : КубГАУ, 2017. — 64 с.
3. Математика: сб. тестов [Электронный ресурс]: / И. А. Петунина, Л. Н. Кондратенко, Н. А. Соловьева. — Краснодар : КубГАУ, 2018 [Портал ЭУМ КубГАУ] Вход по паролю
4. Контрольный вариант теста по математике [Электронный ресурс, сайт кафедры высшей математики КубГАУ].
5. Математика: типовые расчеты и схемы. [Электронный ресурс]: /Карманова А. В. — Краснодар: КубГАУ, 2017 [Портал ЭУМ КубГАУ] Вход по паролю

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют: обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети "Интернет"; фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы; организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов; контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения

№	Наименование	Краткое описание
1	Microsoft Windows	Операционная система
2	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений

11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование	Тематика	Электронный адрес
1	Научная электронная библиотека eLibrary	Универсальная	https://elibrary.ru/

12 Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине **Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности**

Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
Математика и математическая статистика	Помещение №221 ГУК, площадь — 101 кв.м; посадочных мест — 95; учебная аудитория для проведения учебных занятий, в том числе, для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13

	<p>специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель), в т.ч., для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ; технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран), в т.ч., для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ; программное обеспечение: Windows, Office."</p> <p>Помещение №631 ГУК, посадочных мест — 50; площадь — 67,9кв.м;учебная аудитория для проведения учебных занятий.</p> <p>специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель); технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран); программное обеспечение: Windows, Office.</p> <p>Помещение №637 ГУК, посадочных мест — 127; площадь — 104 кв.м;учебная аудитория для проведения учебных занятий.</p> <p>специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель). технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран); программное обеспечение: Windows, Office.</p> <p>Помещение №13 ГД, посадочных мест — 180; площадь — 129,8 кв.м;учебная аудитория для проведения учебных занятий.</p> <p>специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель); технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран); программное обеспечение: Windows, Office.</p> <p>Помещение №712 ГУК, посадочных мест — 26; площадь — 33,4кв.м;учебная аудитория для проведения учебных занятий.</p>	
--	--	--

	<p>специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель); технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран); программное обеспечение: Windows, Office.</p> <p>Помещение №603 ГУК, посадочных мест — 28; площадь — 36,4 кв.м.; помещение для самостоятельной работы обучающихся. технические средства обучения (принтер — 1 шт.; сетевое оборудование — 1 шт.; компьютер персональный — 9 шт.); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; специализированная мебель (учебная мебель).</p> <p>Программное обеспечение: Windows, Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе</p>	
--	---	--