

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ И. Т. ТРУБИЛИНА»**

ФАКУЛЬТЕТ ЭНЕРГЕТИКИ

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета энергетики
Докцент А.А. Шевченко
«29 Август 2023 г.



Рабочая программа дисциплины

«Математика»

Направление подготовки
35.03.06 «Агроинженерия»

Направленность подготовки
«Электрооборудование и электротехнологии»

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Форма обучения
Очная, заочная

Краснодар
2023

Рабочая программа дисциплины «Математика» разработана на основе ФГОС ВО 35.03.06 Агроинженерия утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ 23 августа 2017 г. № 813

Автор:
канд. техн. наук, доцент


Р.Б. Гольдман

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры высшей математики от 01 марта 2023 г., протокол № 7

Заведующий кафедрой
д-р техн. наук, профессор

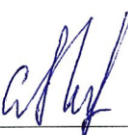

В.Г. Григулецкий

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета энергетики от 19.04.2023 г., протокол № 9

Председатель
методической комиссии
д -р техн. наук, профессор


И.Г. Стрижков

Руководитель
основной профессиональной
образовательной программы
канд. техн. наук, доцент


С.А. Николаенко

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Математика» является формирование комплекса знаний об организационных, научных и методических основах математических методов, математического моделирования в практической деятельности, а также привитие бакалаврам современных видов математического мышления, восприятие достаточно высокой математической культуры, умение логически мыслить, оперировать с абстрактными объектами и быть корректным в употреблении математических понятий и символов для выражения количественных и качественных выражений.

Задачи

- реализация компетентного подхода при формировании компетенций выпускников на основе сочетания контактной работы обучающихся с преподавателем и в форме самостоятельной работы обучающихся;

- предоставление обучающимся образовательных услуг, основанных на учебно-методических материалах и документах образовательной программы, способствующих развитию у них личностных качеств, а также формированию общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций;

— обеспечение инновационного характера подготовки бакалавров на основе поиска оптимального соотношения между сложившимися традициями и современными подходами к организации учебного процесса.

— уметь исследовать математические модели, обрабатывать экспериментальные данные, выбирать оптимальные методы вычислений и средства для их осуществления;

— приобрести навыки самостоятельной работы с литературой;

— уметь пользоваться справочной литературой, самостоятельно разбираться в математическом аппарате специальной литературы и научных статей.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

«Математика» является дисциплиной базовой части ОПОП ВО подготовки обучающихся по направлению 35.03.06 «Агроинженерия», направленность «Электрооборудование и электротехнологии».

4 Объем дисциплины (396 часа, 11 зачетных единиц)

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
Контактная работа	213	47
в том числе:		
— аудиторная по видам учебных занятий	204	38
— лекции	74	10
— практические	130	28
— лабораторные		
— внеаудиторная	9	9
— зачет		
— экзамен	9	9
— защита курсовых работ (проектов)	-	
Самостоятельная работа	183	349
в том числе:		
— курсовая работа (проект)	-	
— прочие виды самостоятельной работы	183	349
Итого по дисциплине	396	396

5 Содержание дисциплины

Дисциплина изучается на I-II курсе, в I-III семестрах.

По итогам изучаемого курса студенты сдают в I-III семестрах экзамен.

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	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	Определители,	ОПК-1	1	2	4		4

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
	матрицы, метод Крамера						
2	Системы линейных уравнений, матричный метод, метод Гаусса	ОПК-1	1	2	2		4
3	Аналитическая геометрия на плоскости. Кривые второго порядка	ОПК-1	1	2	2		4
4	Векторная алгебра	ОПК-1	1	2	4		4
5	Аналитическая геометрия в пространстве. Уравнения плоскости, уравнения прямых. Поверхности второго порядка	ОПК-1	1	2	4		4
6	Дифференциальное исчисление функций одной переменной: введение в математический анализ.	ОПК-1	1	2	4		4
7	Теория пределов, виды задания функций, односторонний предел, непрерывность функции, точки разрыва.	ОПК-1	1	2	6		4
8	Производная функции, правила дифференцирования, дифференциал функции, производная и дифференциалы высших порядков,	ОПК-1	1	2	6		4
9	Исследование функций, монотонность, экстремум,	ОПК-1	1	2	6		4

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
	выпуклость и вогнутость, точки перегиба. асимптоты кривой						
10	Задачи оптимизации	ОПК-1	1	2	4		7
Итого за 1 семестр				20	42		43
1	Интегральное исчисление: неопределенный интеграл	ОПК-1	II	2	2		4
2	«Таблица основных интегралов»	ОПК-1	II	2	2		4
3	Виды интегрирования	ОПК-1	II	2	2		4
4	Интегрирование различных функций, «неберущиеся интегралы»	ОПК-1	II	2	2		4
5	Определенный интеграл, его геометрический смысл, формула Ньютона-Лейбница,	ОПК-1	II	2	2		4
6	Геометрические, механические, физические приложения определенного интеграла,	ОПК-1	II	2	2		4
7	Несобственный интеграл	ОПК-1	II	2	2		4
8	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных: понятие функции, односторонний предел, частные производные первого и второго порядков, полный дифференциал,	ОПК-1	II	2	2		4
9	Производная по	ОПК-1	II	2	2		4

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
	направлению, градиент экстремум						
10	Кратные интегралы	ОПК-1	II	2	2		4
11	Приложения кратных интегралов: площадь фигуры, координаты центра тяжести		II	2	2		4
12	Приложения кратных интегралов: объем тела, образованного поверхностями..	ОПК-1	II	2	2		4
13	Двойной интеграл в полярной системе координат	ОПК-1	II	2	2		4
14	Криволинейные интегралы:	ОПК-1	II	2	2		4
15	Приложения криволинейных интегралов	ОПК-1	II	2	2		3
16	Поверхностные интегралы	ОПК-1	II	2	2		2
17	Связь криволинейного интеграла с двойным интегралом, формула Грина	ОПК-1	II	2	2		2
18	Комплексные числа, действия над ними	ОПК-1	II	4	2		2
Итого за 2 семестр				38	36		67
1	.Дифференциальные уравнения: основные понятия, обыкновенные дифференциальные уравнения 1-го порядка..	УК-1 ОПК-1	III	2	6		9
2	Различные виды дифференциальных уравнений высших порядков	ОПК-1 УК-1	III	2	8		9

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
3	,Уравнения высших порядков, различные виды	УК-1 ОПК-1	Ш	2	6		9
4	Системы линейных дифференциальных уравнений.	УК-1 ОПК-1	Ш	2	8		9
5	Ряды: числовые ряды, свойства сходящихся рядов, знакопеременные ряды,	УК-1 ОПК-1	Ш	2	6		9
6	Степенные ряды, применение рядов к приближенным вычислениям, понятие о	УК-1 ОПК-1	Ш	2	8		9
7	Приложения функциональных рядов.	УК-1 ОПК-1	ш	2	6		9
8	Ряды Фурье	УК-1 ОПК-1	Ш	2	8		10
Итого за 3 семестр				16	52		73
ИТОГО				74	130		183

Содержание и структура дисциплины: лекции и самостоятельная работа по заочной форме обучения

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	Определители, матрицы, метод Крамера,	ОПК-1	1		2		7
2	Системы линейных уравнений, матричный метод, метод Гаусса	ОПК-1	1				6
3	Аналитическая геометрия на	ОПК-1	1		2		4

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практи- ческие зани- тия	Лаборато- рные занятия	Самостоятельна я работа
	плоскости. Кривые второго порядка						
4	Векторная алгебра	ОПК-1	1	2			20
5	Аналитическая геометрия в пространстве. Уравнения плоскости, уравнения прямых. Поверхности второго порядка	ОПК-1	1		2		10
6	Дифференциальное исчисление функций одной переменной: введение в математический анализ.	ОПК-1	1				10
7	Теория пределов, виды задания функций, односторонний предел, непрерывность функции, точки разрыва.	ОПК-1	1				20
8	Производная функции, правила дифференцировани я, дифференциал функции, производная и дифференциалы высших порядков,	ОПК-1	1		2		12
9	Исследование функций, монотонность, экстремум, выпуклость и вогнутость, точки перегиба.асимптоты кривой	ОПК-1	1				4
1 0	Задачи оптимизации	ОПК-1	1				2

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практи- ческие заняти я	Лаборато- рные занятия	Самостоятельна я работа
Итого за 1 семестр				2	8		95
1	Интегральное исчисление: неопределенный интеграл	ОПК-1	II				6
2	,Таблица основных интегралов»	ОПК-1	II		2		6
3	Виды интегрирования	ОПК-1	II				8
4	Интегрирование различных функций, «неберущиеся инте- гралы,	ОПК-1	II				6
5	Определенный интеграл, его геометрический смысл, формула Ньютона- Лейбница,	ОПК-1	II	2			8
6	Геометрические , механические, физические приложения определенного интеграла,	ОПК-1	II				8
7	Несобственный интеграл	ОПК-1	II				6
8	Дифференциальное исчисление функции 2нескольких переменных: понятие функции, односторонний предел, частные производные первого и второго порядков, полный дифференциал,	ОПК-1	II		2		8
9	Производная по направлению, градиент экстремум	ОПК-1	II				6
10	Кратные интегралы	ОПК-1	II	2			6

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практи- ческие заняти я	Лаборато- рные занятия	Самостоятельна я работа
11	Приложения кратных интегралов: площадь фигуры, координаты центра тяжести	ОПК-1	II				8
12	Приложения кратных интегралов: объем тела, образованного поверхностями..	ОПК-1	II		2		8
13	Двойной интеграл в полярной системе координат	ОПК-1	II				8
14	Криволинейные интегралы:	ОПК-1	II				8
15	Приложения криволинейных интегралов	ОПК-1	II				8
16	Поверхностные интегралы	ОПК-1	II				6
17	Связь криволинейного интеграла с двойным интегралом, формула Грина	ОПК-1	II		2		6
18	Комплексные числа, действия над ними	ОПК-1	II		2		7
Итого за 2 семестр				4	10		127
1	.Дифференциальные уравнения: основные понятия, обыкновенные дифференциальные уравнения 1-го порядка,.	УК-1 ОПК-1	III		2		20
2	Различные виды дифференциальных уравнений высших порядков	ОПК-1 УК-1	III	2			22
3	,Уравнения высших порядков, различные виды	УК-1 ОПК-1	III		2		18

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практи- ческие заняти я	Лаборато- рные занятия	Самостоятельна я работа
4	Системы линейных дифференциальны х уравнений.	УК-1 ОПК-1	Ш				10
5	Ряды: числовые ряды, свойства сходящихся рядов, знакопеременные ряды,	УК-1 ОПК-1	Ш		2		14
6	Степенные ряды, применение рядов к приближенным вычислениям, понятие о	УК-1 ОПК-1	Ш		2		10
7	Приложения функциональных рядов.	УК-1 ОПК-1	ш				10
8	Ряды Фурье	УК-1 ОПК-1	Ш	2	2		23
Итого за 3 семестр				4	10		127
ИТОГО				10	28		349

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

1. ОСНОВЫ МАТЕМАТИКИ В ТАБЛИЦАХ Методические указания для обучающихся по направлениям подготовки 35.03.06 Агроинженерия, 13.03.02 Электроэнергетики и электротехники Краснодар КубГАУ 2018
https://edu.kubsau.ru/file.php/111/metodicheskie_ukazanija_408805_v1_.PDF

2. Гольдман Р.Б. Математика. Основные виды дифференциальных уравнений: уч.пособие; Кубан.гос.аграр.университет. – Краснодар, 2019, 87 с.Режим
 доступа https://edu.kubsau.ru/file.php/111/Uchebnoe_posobie_Goldman_490903_v1_.PDF

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Номер семестра (этап формирования компетенции соответствует номеру семестра)	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	
1	Начертательная геометрия
1,2,3	Физика
1,2,3	Математика
2	Информатика
2	Химия
2	Философия
2	Теоретическая механика
2	Инженерная графика
3	Основы производства продукции растениеводства
3	Сопротивление материалов
4	Основы производства продукции животноводства
5	Автоматика
6	Экономическая теория
8	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий	
1	Начертательная геометрия
1	Введение в специальность
1,2,3	Математика
1,2,3	Физика
2	Химия
2	Инженерная графика
2	Теоретическая механика
2	Ознакомительная практика (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
2,3	Материаловедение и технология конструкционных материалов
3	Сопротивление материалов
5	Автоматика

5	Гидравлика
5	Теплотехника
8	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

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 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий					
ОПК-1.1 Использует основные законы математических дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленно стью профессиона льной деятельности	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки При решении стандартных задач не продемонстри рованы основные умения, имели место грубые ошибки, не продемонстри рованы базовые навыки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок. Продемонстри рованы основные умения, решены типовые задачи. Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Уровень знаний в объеме, соответствующ ем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок. Продемонстри рованы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, продемонстри рованы базовые навыки при решении стандартных задач	Уровень знаний в объеме, соответствующ ем программе подготовки, без ошибок. Продемонстри рованы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественн ыми недочетами, продемонстри рованы навыки при решении нестандартных задач	Вопросы к экзамену; экзаменаци онные задания, кейс- задания, расчетно- графическая работа, тест ы, реферат/док лад.

Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	«неудовлетворительно» минимальный не достигнут	«удовлетворительно» минимальный (пороговый)	«хорошо» средний	«отлично» высокий	
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач					
УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки, не продемонстрированы базовые навыки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок. Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи. Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок. Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок. Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач	Вопросы к экзамену; экзаменационные задания, кейс-задания, расчетно-графическая работа, тесты, реферат/доклад.
УК-1.2 Находит и критически анализирует информацию, необходимо для решения поставленной задачи.					
УК-1.5 Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи					

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

Кейс-задания.

Результат выполнения кейс-задания оценивается с учетом следующих критериев:

- полнота проработки ситуации;
- полнота выполнения задания;
- новизна и неординарность представленного материала и решений;
- перспективность и универсальность решений;
- умение аргументировано обосновать выбранный вариант решения.

Кейс-задание по дисциплине

- I.** Из бревна радиусом R вырезали прямоугольную балку наибольшей прочности. Прочность рассчитывается по формуле $P=kah^2$
1. Какова высота балки?
 2. Найти отношение высоты к основанию
- II.** Из половины бревна радиусом R вырезали прямоугольную балку наибольшей прочности. Прочность рассчитывается по формуле $P=kah^2$
1. Какова высота наиболее прочной балки?
 2. Найти $\sqrt{\frac{5 P^*}{3 P}}$, где P^* - прочность квадратной балки.

Контрольные (самостоятельные) работы.

Контрольная работа является проверкой знаний, практических умений и навыков, полученных в процессе аудиторного и самостоятельного изучения определенных тем дисциплины. Тематика заданий к самостоятельным и контрольным работам установлена в соответствии с Паспортом фонда оценочных средств. Контрольные работы предусмотрены по всем темам дисциплины.

Контрольные работы по дисциплине.

Номер варианта контрольной работы определяется преподавателем или по последней цифре номера личного дела студента, который совпадает с номером его зачетной книжки и студенческого билета. Ниже приведены варианты контрольных работ.

Вариант г	<i>a</i>	<i>b</i>	Вариант г	<i>a</i>	<i>b</i>	Вариант г	<i>a</i>	<i>b</i>	Вариант г	<i>a</i>	<i>b</i>	Вариант г	<i>a</i>	<i>b</i>
1	<i>1</i>	<i>2</i>	8	<i>2</i>	<i>4</i>	15	<i>3</i>	<i>6</i>	22	<i>5</i>	<i>2</i>	29	<i>6</i>	<i>4</i>
2	<i>1</i>	<i>3</i>	9	<i>2</i>	<i>5</i>	16	<i>4</i>	<i>1</i>	23	<i>5</i>	<i>3</i>	30	<i>6</i>	<i>5</i>
3	<i>1</i>	<i>4</i>	10	<i>2</i>	<i>6</i>	17	<i>4</i>	<i>2</i>	24	<i>5</i>	<i>4</i>	31	<i>7</i>	<i>1</i>

4	1	5	11	3	1	18	4	3	25	5	6	32	7	2
5	1	6	12	3	2	19	4	5	26	6	1	33	7	3
6	2	1	13	3	4	20	4	6	27	6	2	34	7	4
7	2	3	14	3	5	21	5	1	28	6	3	35	7	5

Несколько вариантов контрольной работы:

Контрольная работа №1. Линейная алгебра.

Решить систему линейных уравнений методами Гаусса, Крамера, с помощью обратной матрицы:

$$\begin{cases} ax + by + z = 3b - a; \\ x + 2ay - bz = 6a - 1; \\ 4x - aby + (a + b)z = -4 - 3ab. \end{cases}$$

Контрольная работа №2. Аналитическая геометрия.

1) Даны координаты вершин треугольника $A(-2 + a; 3 - b)B(a; -3 - b)C(a - 4; 1 - b)$.

Требуется найти:

- a) длину стороны АВ;
- b) уравнения сторон АВ и АС и их угловые коэффициенты;
- c) внутренний угол А;
- d) Сделать чертеж.

2) Построить линии в ПДСК, указать фокусы, вершины: $\frac{x^2}{(a+b)^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1;$

$$\frac{y^2}{b^2} - \frac{x^2}{a^2} = a^2$$

3) Даны координаты вершин пирамиды ABCD:

$$A(a; 2; -b), B(a; b; 6), C(3; 2; b), D(2a; b; -b)$$

Требуется:

- a) Записать векторы $\overline{AB}, \overline{AC}, \overline{AD}$, в системе орт $\overline{i}, \overline{j}, \overline{k}$ и найти их модули;
- b) Найти угол между векторами \overline{AB} и \overline{AC} ;
- c) Найти площадь грани ABC;
- d) Найти объем пирамиды ABCD.

Контрольная работа №3. Функция одной переменной.

- 1) Найти асимптоты кривой: $y = \frac{ax^2 + bx + ab}{x - a}$
- 2) Найти производные первого и второго порядков функций:
 - a) $y = (ax + b)\sin bx$
 - b) $y = \frac{\operatorname{ctg} ax}{\cos bx}$
 - c) $\begin{cases} x = ae^{bt}, \\ y = b \sin ax; \end{cases}$
 - d) $y = x^a - \frac{a}{x^b} + \sqrt[a]{x^b}$
- 3) Исследовать функции методами дифференциального исчисления и построить график. $y = 2x^3 + 3(b - a)x^2 - 6abx + a$

Контрольная работа №4. Интегральное исчисление.

- 1) Взять интегралы: $\int \sqrt{x^b} (x^a - x)^2 dx$
 - 1) $\int ax(bx^2 + a)^{b+a} dx$
 - 2) $\int \frac{\ln^{ab} x}{x} dx$
 - 3) $\int \frac{ax + b}{ax^2 + a \cdot b - (a^2 + b)x} dx$
 - 4) $\int (x + a) \sin((a + b)x) dx$
- 2) Вычислить определенный интеграл: $\int_0^1 (x + a) e^{-bx} dx$
- 3) Вычислить несобственный интеграл или доказать его расходимость:

$$\int_0^{\infty} \frac{xdx}{a^2 x^4 + b^2}$$
- 4) Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:

$$y = x^2 - 2bx + a, \quad y = a - bx;$$

Контрольная работа №5. Дифференциальные уравнения.

Найти общее решение или общий интеграл для дифференциальных уравнений:

- a) $y' = a\sqrt[k]{y}$
- b) $\sqrt{a^2 - y^2} dx + \sqrt{b^2 - x^2} dy = 0$
- c) $y' + ay \operatorname{tg} bx = \sin bx$
- d) $ay'' + (b - ba^2)y' - ab^2y = 0$

Рсчетно-графическая работа (РГР) по дисциплине.

Тематика заданий к РГР установлена в соответствии с Паспортом фонда оценочных средств. РГР предусмотрена по всем темам дисциплины.

Номер варианта РГР определяется аналогично варианту контрольной работы.

Вариант РГР:

- 1) Вычислить определитель четвертого порядка:
- $$\begin{vmatrix} 2 & 1 & a & b \\ 3 & 1 & a & a+b \\ -2 & -1 & -a & 1-b \\ a & 0 & 1 & a \end{vmatrix}$$
- 2) Даны координаты вершин треугольника $A(-2+a; 3-b)B(a; -3-b)C(a-4; 1-b)$.
Требуется найти:
- уравнение и длину высоты ВД;
 - уравнение медианы СЕ, и точку ее пересечения с высотой ВД;
 - уравнение прямой параллельной стороне АС, проходящей через точку.
- 3) Привести уравнения кривых второго порядка к каноническому виду и построить:
 $y^2 + 4x^2 + 2ay - 4bx = 0$ $a(y^2 + x^2) - ax + by = 0$
- 4) Даны координаты вершин пирамиды ABCD:
 $A(a; 2; -b), B(a; b; b), C(3; 2; b), D(2a; b; -b)$.
Требуется:
- Найти площадь грани ABC;
 - Найти объем пирамиды ABCD;
 - Составить уравнение плоскости ABC ;
 - Составить уравнение плоскости проходящей через точку D , параллельно плоскости ABC
- 5) Найти пределы: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{ax^2}{b \sin^2 bx}$ $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x-a}{x-2-a} \right)^{\frac{x}{b+1}}$
- 6) Найти производные первого порядка функций:
- $y = \ln \sqrt[ab]{\frac{ax+b}{x-a}}$
 - $a \sin y - y^a + \sqrt{bx} = a + b$
 - $\begin{cases} x = ae^{bt}, \\ y = b \sin ax; \end{cases}$
- 7) Исследовать функцию методами дифференциального исчисления и построить график: $y = \frac{ax^2}{x^2 - b^2}$

8) Взять интегралы:

a) $\int \frac{ax dx}{bx^2 - ab}$

b) $\int \frac{x^4 + ax^3 - bx^2 + (a+b)x - (a \cdot b)}{x^3 + bx^2 - a^2x - a^2 \cdot b} dx$

9) Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:

a) $\rho = ae^{\varphi}, [0; \pi];$

b) $\begin{cases} x = a \cos^3 t, \\ y = b \sin^3 t; \end{cases}$

Рефераты (доклады).

Реферат — это краткое изложение в письменном виде содержания и результатов индивидуальной учебно-исследовательской деятельности, имеет регламентированную структуру, содержание и оформление. Его задачами являются:

1. Формирование умений самостоятельной работы студентов с источниками литературы, их систематизация;
2. Развитие навыков логического мышления;
3. Углубление теоретических знаний по проблеме.

Рекомендуемая тематика рефератов (докладов) по курсу:

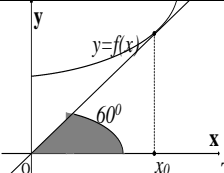
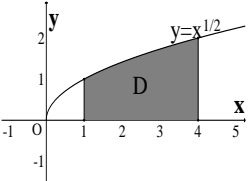
1. Применение дифференциала в приближенных вычислениях.
2. Интерполирование функций.
3. Метод наименьших квадратов.
4. Преобразование Фурье.
5. Кривизна плоской кривой.
6. Специальные виды интегралов.
7. Ньютон и Лейбниц – творцы математического анализа.
8. Условный экстремум.
9. Интерполяционный многочлен Лагранжа.
10. Вычисление определенного интеграла методами трапеций и средних прямоугольников.
11. Кривая кратчайшего спуска.
12. Гиперболические функции.
13. Наименьшее/наибольшее значение функции двух переменных.
14. Приближенное вычисление определенных интегралов с помощью рядов.

Пост-тест

Пост-тест – тест на оценку, позволяющий проверить знания бакалавров по пройденным темам. Тестирование проводится 1 раз в семестр, предусмотрено для всех тем дисциплины. Результаты текущего контроля используются при проведении промежуточной аттестации.

Вариант тестового задания:

1.	Угол между векторами \overline{AB} и \overline{AC} , где $A(0;1;-4), B(-2;5;0), C(-10;3;7)$, равен...	_____
2.	Площадь параллелограмма, построенного на векторах $\vec{a} = 3\vec{i} - 2\vec{j} + \vec{k}$ и $\vec{b} = 2\vec{i} - \vec{j} + 3\vec{k}$, равна...	_____
3.	Уравнение $y - y^2 + x - 6y = 1$ определяет...	1. Эллипс 2. Гипербола 3. Парабола 4. Окружность
4.	Ветви параболы, заданной уравнением $y = 2 - 3x^2$, направлены...	1. Вверх 2. Вниз 3. Вправо 4. Влево
5.	Сколько точек перегиба имеет функция $y = x^2 + 6x - 7$	1. 1 2. 2 3. 3 4. 0
6.	Производная функции $y = \sin 10x^3$ равна...	1. $\cos 10x^3$ 2. $-\cos 10x^3 \cdot 10x^2$ 3. $\cos 10x^3 \cdot 30x^2$ 4. $-\sin 10x^3 \cdot 30x^2$
7.	График функции $y = f(x)$ изображен на рисунке,	1. $-\sqrt{3}$ 2. $\sqrt{3}/3$ 3. $\sqrt{3}/2$

	 <p>тогда значение производной этой функции в точке x_0 равно...</p>	4. $-\sqrt{3}/3$
8.	Значение $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 + 8x - 9}{4x^2 - 5x - 9}$ равно...	1. 4
		2. ∞
		3. 0
		4. 1/4
9.	Неопределенный интеграл $\int x^4 dx$, равен...	1. $x^5 + c$
		2. $0,5x^5 + c$
		3. $0,2x^5 + c$
		4. $4x^3 + c$
10.	Несобственный интеграл $\int_1^{\infty} \frac{dx}{3x^5}$ равен...	1. 0
		2. 1/12
		3. Расходится
		4. 1/12
11.	Площадь криволинейной трапеции	1. 10/3
	 <p>Равна...</p>	2. 11/3
		3. 8/3
		4. 14/3
12.	Частному решению ЛНДУ $y'' + y = x$, по виду его правой части, соответствует функция	1. $y = ax + b$
		2. $y = ax^2 + bx + c$
		3. $y = ax^2 + bx$
		4. $y = ax$
13.	Дано дифференциальное уравнение $y' = (5k + 1)x^2$, тогда функция $y = 2x^3$ является его решением при k равном...	1. 0
		2. 1
		3. 2
		4. 3
14.	Указать соответствие комплексных чисел и их модулей:	<input type="checkbox"/> 5
	1) $6 + 8i$	<input type="checkbox"/> 10
	2) $-4 - 3i$	

	3) $12+5i$ 4) $9+12i$	<input type="checkbox"/> 15
		<input type="checkbox"/> 13

Вопросы к экзамену

1. Матрицы. Виды матриц.
2. Действия над матрицами.
3. Определители и их свойства.
4. Системы линейных уравнений. Метод Гаусса.
5. Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера.
6. Матричный способ решения систем линейных уравнений.
7. Ранг матрицы.
8. Критерий совместимости линейных уравнений.
9. Основные задачи аналитической геометрии.
10. Различные системы координат.
11. Полярная система координат.
12. Прямая линия на плоскости. Различные способы задания прямых. Уравнения прямых.
13. Взаимное расположение 2х прямых.
14. Кривые II-го порядка. Общее уравнение. Приведение общего уравнения к каноническому виду.
15. Преобразование системы координат. Параллельный перенос и поворот осей.
16. Окружность.
17. Эллипс.
18. Гипербола.
19. Парабола.
20. Параметрическое задание кривых.
21. Векторы. Действия над векторами.

22. Вектор в координатной форме.
23. Линейные операции над векторами в координатной форме.
24. Скалярное произведение двух векторов.
25. Векторное произведение двух векторов.
26. Смешанное произведение трех векторов.
27. Аналитическая геометрия в пространстве. Основные задачи.
28. Плоскость. Различные задания и различные формы уравнений.
29. Взаимное расположение двух плоскостей.
30. Взаимное расположение трех плоскостей.
31. Прямая линия в пространстве. Различные виды уравнений.
32. Взаимное расположение двух прямых.
33. Взаимное расположение прямой и плоскости.
34. Поверхности II-го порядка. Метод сечений.
36. Функция одной переменной. Различные способы задания.
38. Предел функции. Основные теоремы о пределах.
39. Бесконечно малые и бесконечно большие величины.
40. Производная функция одной переменной. Дифференциал, функции.
41. Производная неявной функции.
42. Производная параметрической функции.
43. Экстремум функции одной переменной. Необходимое и достаточное условия существования экстремума.
44. Перегиб. Выпуклость и вогнутость кривой.
45. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.
46. Неопределенность и их раскрытие.
47. Правило Лопиталю.
48. Физический смысл y' и y'' .
49. Геометрический смысл y' .
50. Функция двух переменных. Способы задания. Предел функции двух переменных.

51. Частные и полные приращения функции.
52. Частные производные I-го и II-го порядков.
53. Полный дифференциал функции.
54. Экстремум функции двух переменных.
55. Условный экстремум.
56. Комплексные числа. Действия над ними в различных формах.
60. Неопределенный интеграл. Основные понятия.
61. Интегрирование табличное.
62. Непосредственное интегрирование.
63. Интегрирование по частям.
64. Интегрирование тригонометрических функций.
65. Интегрирование различных функций.
66. Интегрирование иррациональных функций.
67. Замена переменной в неопределенном интеграле.
68. Условия существования первообразной функции.
69. Понятия «неберущихся» интегралов.
70. Дифференциальное уравнение I-го порядка. Основные понятия.
71. Дифференциальные уравнения II-го порядка. Основные понятия.
72. Общее и частное решения дифференциальных уравнений I-го и II-го порядков.
73. Начальные условия для дифференциального уравнения I-го порядка физический и геометрический смысл.
74. Начальные условия для дифференциального уравнения II-го порядка физический и геометрический смысл.
75. Уравнения с разделяющимися переменными.
76. Однородные дифференциальные уравнения I-го порядка.
77. Линейные дифференциальные уравнения I-го порядка.
78. Уравнения Бернулли.
79. Уравнения II-го порядка, допускающие понижение порядка.

80. Линейные однородные дифференциальные уравнения n -го и m -го порядков с постоянными коэффициентами.
81. Структура общего решения для дифференциальных уравнений линейного однородного n -го порядка.
82. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения n -го порядка с постоянными коэффициентами. Структура общего решения. Метод вариации производных постоянных.
83. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения n -го порядка с постоянными коэффициентами. Метод неопределенных коэффициентов для нахождения частного решения.
84. Понятие нормальной системы дифференциальных уравнений.
86. Определенный по промежутку интеграл. Геометрический смысл. Основные свойства.
87. Замена переменной в определенном интеграле.
88. Определенный интеграл по частям.
89. Условия существования определенного интеграла.
90. Длина дуги плоской кривой.
91. Площадь плоской фигуры в различных системах координат.
92. Объем тел вращения вокруг оси координат
93. Площадь поверхности вращения вокруг оси координат.
94. Физические приложения определенного интеграла.
98. Двойной интеграл в декартовой системе координат.
99. Двойной интеграл в полярной системе координат.
100. Физический смысл двойного интеграла.
101. Геометрический смысл двойного интеграла.
102. Механические приложения двойного интеграла.
103. Геометрические приложения двойного интеграла.
104. Тройной интеграл в декартовой системе координат.
105. Тройной интеграл в цилиндрических и сферических координат
106. Механические приложения тройного интеграла.

107. Геометрические приложения тройного интеграла.
108. Криволинейный интеграл по координатам. Основные свойства вычисления.
109. Криволинейный интеграл по длине дуги. Основные свойства вычисления.
110. Механические приложения криволинейных интегралов.
111. Несобственные интегралы I и II рода.
112. Числовые знакоположительные ряды. Достаточные признаки сходимости.
113. Необходимый признак сходимости числовых рядов.
114. Знакопередающийся ряд. Признак Лейбница.
115. Степенной ряд. Основные теоремы (свойства сходящихся рядов). Интеграл сходимости. Теорема Абеля.
117. Приложение степенных рядов к приближенным вычислениям.
118. Приближенное решение дифференциальных уравнений с помощью степенных рядов.
119. Ряды Тейлора и Маклорена.
120. Разложение элементарных функций в ряд Маклорена.
121. Условия разложимости функции в степенной ряд.
122. Тригонометрические ряды Фурье.
123. Условия разложимости функции в ряд Фурье.
124. Ряды Фурье для четных и нечетных функций.
125. Ряд Фурье для функции с произвольным периодом.
126. Ряд Фурье для функции, заданный на интервале-полупериоде.

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

Контроль освоения дисциплины «Математика» проводится в соответствии с ПлКубГАУ 2.5.1 – 2015 Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация студентов.

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

Оценка **«отлично»** — 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.

Кейс-задания

Результат выполнения кейс-задания оценивается с учетом следующих критериев:

- полнота проработки ситуации;
- полнота выполнения задания;
- новизна и неординарность представленного материала и решений;
- перспективность и универсальность решений;
- умение аргументировано обосновать выбранный вариант решения.

Если результат выполнения кейс-задания соответствует обозначенному критерию студенту присваивается один балл (за каждый критерий по 1 баллу).

Оценка «отлично» – при наборе в 5 баллов.

Оценка «хорошо» – при наборе в 4 балла.

Оценка «удовлетворительно» – при наборе в 3 балла.

Оценка «неудовлетворительно» – при наборе в 2 балла.

Тестовые задания

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

Оценка **«хорошо»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 70 % тестовых заданий.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 51 %.

Оценка «**неудовлетворительно**» выставляется при условии правильного ответа студента менее чем на 50 % тестовых заданий.

Критерии оценки на экзамене

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, который обладает всесторонними, систематизированными и глубокими знаниями материала учебной программы, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные учебной программой, усвоил основную 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 необходимым для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных учебной программой, знаком с основной литературой, рекомендованной 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 занятий по соответствующей дисциплине

ОСНОВЫ МАТЕМАТИКИ В ТАБЛИЦАХ Методические указания для обучающихся по направлениям подготовки 35.03.06 Агроинженерия, 13.03.02 Электроэнергетики и электротехники Краснодар КубГАУ 2018 https://edu.kubsau.ru/file.php/111/metodicheskie_ukazanija_408805_v1_.PDF

8 Перечень основной и дополнительной литературы

Основная

1. ОСНОВЫ МАТЕМАТИКИ В ТАБЛИЦАХ Методические указания для обучающихся по направлениям подготовки 35.03.06 Агроинженерия, 13.03.02 Электроэнергетики и электротехники Краснодар КубГАУ 2018 https://edu.kubsau.ru/file.php/111/metodicheskie_ukazanija_408805_v1_.PDF
2. Гольдман Р.Б. Математика. Основные виды дифференциальных уравнений: уч.пособие; Кубан.гос.аграр.университет. – Краснодар, 2019, 87 с. Режим доступа https://edu.kubsau.ru/file.php/111/Uchebnoe_posobie_Goldman_490903_v1_.PDF
3. Гольдман Р.Б. Математика. Отдельные виды дифференциальных уравнений: уч.пособие; Кубан.гос.аграр.университет. – Краснодар, 2020, 87 с. [file:///C:/Users/User/Downloads/uch_pos_MATEMATIKA_Otdelnye_vidy_differencialnykh_uravnenii_2020_614044_v1_%20\(9\).PDF](file:///C:/Users/User/Downloads/uch_pos_MATEMATIKA_Otdelnye_vidy_differencialnykh_uravnenii_2020_614044_v1_%20(9).PDF)
4. Гольдман Р.Б. Высшая математика: уч.пособие; Кубан.гос.аграр.университет. – Краснодар, 2021, 97 с. [file:///C:/Users/User/Downloads/Vyshshaja_matematika_Uch_pos_2021_681964_v1_%20\(1\).PDF](file:///C:/Users/User/Downloads/Vyshshaja_matematika_Uch_pos_2021_681964_v1_%20(1).PDF)
5. Дюженкова Л.И. Практикум по высшей математике. Часть 2 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Дюженкова Л.И., Дюженкова О.Ю., Михалин Г.А.— Электрон.текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.— 469 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/6523>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
6. Дюженкова Л.И. Практикум по высшей математике. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Дюженкова Л.И., Дюженкова О.Ю., Михалин Г.А.— Электрон.текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.— 449 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/6524>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

Дополнительная

1. Смоленцев В.М., С.И. Свиридова. Теория вероятностей: конспект лекций и задачи: учебн. пособие – Краснодар: КубГАУ, 2013.

Интернет ресурс: образовательный портал КубГАУ, режим доступа

http://edu.kubsau.ru/file.php/111/03_TV_konspekt_lekcii.pdf

2. 64 лекции по математике. Книга 1 (лекции 1-39) [Электронный ресурс]/ В.П. Важдаев [и др.].— Электрон.текстовые данные.— Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2012.— 284 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/15973>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

3. 64 лекции по математике. Книга 2 (лекции 40-64) [Электронный ресурс]/ В.П. Важдаев [и др.].— Электрон.текстовые данные.— Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2012.— 199 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/15974>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

4. РЯДЫ В ЗАДАЧАХ И УПРАЖНЕНИЯХ: учебно-методическое пособие/ В.Г.Григулецкий, Т.И.Сафронова, Р.Б.Гольдман, О.П.Харламова; Кубан.гос.аграр.университет. – Краснодар, 2009, 106 с.

5. Т. И. Сафронова, В. И. Степанов. Элементы теории вероятностей и математической статистики. Примеры, упражнения, контрольные задания: учеб. Пособие – Краснодар: КубГАУ, 2013.

Интернет ресурс: образовательный портал КубГАУ, режим доступа

http://edu.kubsau.ru/file.php/111/02_Safronova_teor_ver.pdf

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Электронно-библиотечные системы библиотеки, используемые в Кубанском ГАУ им. И.Т. ТРУБИЛИНА

№	Наименование ресурса	Тематика	Уровень доступа
1	IPRbook	Универсальная	Интернет доступ
2	Образовательный портал КубГАУ	Универсальная	Доступ с ПК университета

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. ОСНОВЫ МАТЕМАТИКИ В ТАБЛИЦАХ Методические указания для обучающихся по направлениям подготовки 35.03.06 Агроинженерия, 13.03.02 Электроэнергетики и электротехники Краснодар КубГАУ 2018
https://edu.kubsau.ru/file.php/111/metodicheskie_ukazanija_408805_v1_.PDF
2. Гольдман Р.Б. Математика. Основные виды дифференциальных уравнений: уч.пособие; Кубан.гос.аграр.университет. – Краснодар, 2019, 87 с.
Режим доступа https://edu.kubsau.ru/file.php/111/Uchebnoe_posobie_Goldman_490903_v1_.PDF
3. Гольдман Р.Б. Математика. Отдельные виды дифференциальных уравнений: уч.пособие; Кубан.гос.аграр.университет. – Краснодар, 2020, 87 с.
[file:///C:/Users/User/Downloads/uch_pos_MATEMATIKA_Otdelnye_vidy_differencialnykh_uravnenii_2020_614044_v1_%20\(9\).PDF](file:///C:/Users/User/Downloads/uch_pos_MATEMATIKA_Otdelnye_vidy_differencialnykh_uravnenii_2020_614044_v1_%20(9).PDF)
4. Гольдман Р.Б. Высшая математика: уч.пособие; Кубан.гос.аграр.университет. – Краснодар, 2021, 97 с.
5. РЯДЫ В ЗАДАЧАХ И УПРАЖНЕНИЯХ: учебно-методическое пособие/ В.Г.Григулецкий, Т.И.Сафронова, Р.Б.Гольдман, О.П.Харламова; Кубан.гос.аграр.университет. – Краснодар, 2009, 106 с.
6. Дюженкова Л.И. Практикум по высшей математике. Часть 2 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Дюженкова Л.И., Дюженкова О.Ю., Михалин Г.А.— Электрон.текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.— 469 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/6523>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
7. Дюженкова Л.И. Практикум по высшей математике. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Дюженкова Л.И., Дюженкова О.Ю., Михалин Г.А.— Электрон.текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.— 449 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/6524>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

8. 64 лекции по математике. Книга 1 (лекции 1-39) [Электронный ресурс]/ В.П. Важдаев [и др.].— Электрон.текстовые данные.— Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2012.— 284 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/15973>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

9. 64 лекции по математике. Книга 2 (лекции 40-64) [Электронный ресурс]/ В.П. Важдаев [и др.].— Электрон.текстовые данные.— Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2012.— 199 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/15974>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационно-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.

Перечень лицензионного ПО

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

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, помещений 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 образовательных программ в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1.	Математика	Помещение №3 ЭЛ, посадочных мест — 100; площадь — 129,5 м ² ; учебная аудитория для проведения учебных занятий. специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель); технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран); программное обеспечение: Windows, Office.	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13
2.	Математика	Помещение №2 ЭЛ, посадочных мест — 100; площадь — 129,6 м ² ; учебная аудитория для проведения учебных занятий. специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель); технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран); программное обеспечение: Windows, Office.	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13
3.	Математика	Помещение №18 ГД, посадочных мест — 60; площадь — 68,7 м ² ; учебная аудитория для проведения учебных занятий . специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель); технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран); программное обеспечение: Windows, Office.	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13
4.	Математика	Помещение №6 ГД, посадочных мест — 192; площадь — 158,6 м ² ; учебная аудитория для проведения учебных занятий.	350044, Краснодарский край, г. Краснодар,

		сплит-система — 1 шт.; специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель); технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран); программное обеспечение: Windows, Office.	ул. им. Калинина, 13
5.	Математика	Помещение №012 ЭЛ, посадочных мест — 50; площадь — 66,7 м ² ; учебная аудитория для проведения учебных занятий . специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель); технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран); программное обеспечение: Windows, Office.	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13
6.	Математика	Помещение №010 ЭЛ, посадочных мест — 30; площадь — 62,1 м ² ; учебная аудитория для проведения учебных занятий . специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель); технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран); программное обеспечение: Windows, Office.	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13
7.	Математика	Помещение №014 ЭЛ, посадочных мест — 22; площадь — 66,1 м ² учебная аудитория для проведения учебных занятий. технические средства обучения (экран — 1 шт.; проектор — 1 шт.); специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель).	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13
8.	Математика	Помещение №8 ЭЛ, посадочных мест — 30; площадь — 36,5 м ² учебная аудитория для проведения учебных занятий. специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель).	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13
9.	Математика	Помещение №006 ЭЛ, посадочных мест — 52; площадь — 82,1 м ² учебная аудитория для проведения учебных занятий. специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель).	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13
10.	Математика	Помещение №008 ЭЛ, посадочных мест — 25; площадь — 62,1 м ² учебная аудитория для проведения учебных занятий. специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель).	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13

11.	Математика	Помещение №205 ЭЛ, посадочных мест — 28; площадь — 87,3 м ² ; помещение для самостоятельной работы обучающихся. технические средства обучения (принтер — 1 шт.; экран — 1 шт.; сетевое оборудование — 1 шт.; компьютер персональный — 14 шт.); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно- образовательную среду университета; специализированная мебель(учебная мебель). Программное обеспечение: Windows, Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13
-----	------------	---	---