

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

ФАКУЛЬТЕТ ГИДРОМЕЛИОРАЦИИ

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
гидромелиорации
профессор М. А. Бандурин

22 мая 2023 г.



**Рабочая программа дисциплины «Математика с элементами
статистики»**

Направление подготовки

20.03.02 Природообустройство и водопользование
шифр и наименование направления подготовки

Направленность

«Управление природно-техногенными комплексами и проектами»
наименование направленности подготовки

**Уровень высшего образования
бакалавриат**

**Форма обучения
очная**

**Краснодар
2023**

Рабочая программа дисциплины «Математика с элементами статистики» разработана на основе ФГОС ВО 20.03.02 Природообустройство и водопользование, направленность «Управление природно-техногенными комплексами и проектами» утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ 26 мая 2020 г. № 685.

Автор:

Доцент кафедры высшей математики, канд. пед. наук



Н.С.Тугуз

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры высшей математики от 15.04.2023 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой высшей математики, профессор, д-р техн. наук



В.А.Аригулецкий

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета гидромелиорации, протокол от 22.05.2023 протокол № 9.

Председатель методической комиссии, д-р техн. наук, профессор



А.Е. Хаджиди

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



И.А. Приходько

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Математика с элементами статистики» является формирование комплекса основных теоретических и практических знаний по разделам линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики, необходимых для решения задач, возникающих в технологической; организационно-управленческой; проектно-исследовательской; экспертной, надзорной и инспекционно-аудиторской и научно-исследовательской деятельности.

Задачи дисциплины

- изучение теоретических основ математических разделов для понимания других математических и нематематических дисциплин;
- формирование знаний относительно основных методов вычислений и алгоритмов решений математических задач;
- сформировать умение и навыки работы с математическим аппаратом для решения прикладных задач в технологической; организационно-управленческой; проектно-исследовательской; экспертной, надзорной и инспекционно-аудиторской и научно-исследовательской деятельности.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

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 с элементами статистики» является дисциплиной базовой части ОПОП ВО подготовки обучающихся по направлению 20.03.02 «Природообустройство и водопользование», направленность «Управление природно-техногенными комплексами и проектами».

4 Объем дисциплины (396 часов, 11 зачетных единиц)

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
Контактная работа в том числе:	281	
— аудиторная по видам учебных занятий	200	...
— лекции	86	...
— практические	114	...
- лабораторные	-	...
— внеаудиторная	81	...
— зачет	-	
— экзамен	-	
— защита курсовых работ (проектов)	-	
Самостоятельная работа в том числе:	52	...
— курсовая работа (проект)*	-	...
— прочие виды самостоятельной работы	-	...
Итого по дисциплине	396	...

5 Содержание дисциплины

Дисциплина изучается на 1 и 2 курсе, в 1, 2, 3 семестрах очной формы обучения.

По итогам изучаемой дисциплины обучающиеся сдают экзамена 1, 2, 3 семестры.

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	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные занятия

1 семестр									
1	<p>Матрицы: классификация; линейные операции; нелинейные операции (транспонирование, умножение, возведение в степень); вычисление обратной матрицы; характеристик и матриц (ранг и способы его вычисления; собственные числа).</p>	УК-1	1	4		6		–	2
2	<p>Определители: основные понятия; свойства; методы вычисления определителей 2-го и 3-го и высших порядков.</p>	УК-1	1	2		4		–	2
3	<p>Системы линейных уравнений: основные понятия; теорема Кронекера-Капелли; классификация решений; методы решений систем неоднородных линейных уравнений (правило Крамера, метод обратной</p>	УК-1		2		6			4

№ п / п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					
				Лекц ии	в том числе в форме практичес кой подготовк и	Практиче ские занятия	в том числе в форме практичес кой подготовк и	Лаборато рные занятия	Самостоя тельная работа

	матрицы, метод Гаусса, Жордана-Гаусса); решения однородных и неоднородных неопределенных систем линейных уравнений (множество решений, тривиальное решение, фундаментальная система решений).								
4	Элементы векторного анализа: основные понятия; понятие n -мерного вектора и векторного пространства; линейные операции над векторами в геометрической и координатной формах; скалярное, векторное и смешанное произведение, свойства и приложения; Евклидово	УК-1	1	4		6		—	4

№ п / п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					
				Лекц ии	в том числе в форме практичес кой подготовк и	Практиче ские занятия	в том числе в форме практичес кой подготовк и	Лаборато рные занятия	Самостоя тельная работа

	пространство; размерность и базис векторного пространства; переход к новому базису; линейная зависимость векторов; линейные операторы (матрицы) и их собственные векторы.								
5	Комплексные числа: основные понятия; формы записи (алгебраическ ая, тригонометри ческая, показательная) ; действия в разных формах; решение алгебраически х уравнений с комплексными корнями	УК-1	1	4		4		–	4
6	Элементы аналитическо й геометрии: понятие аффинного пространства; линия на	УК-1	1	6		6		–	4

№ п / п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					
				Лекц ии	в том числе в форме практичес кой подготовк и	Практиче ские занятия	в том числе в форме практичес кой подготовк и	Лаборато рные занятия	Самостоя тельная работа
	плоскости и основные задачи аналитической геометрии; длина отрезка и деление его в заданном соотношении; уравнения и взаимное расположение прямых; кривые первого и второго порядка (виды записи уравнения, характеристик и, графики; инварианты и преобразование общего уравнения к каноническому виду); уравнения плоскости; уравнения прямой в декартовом пространстве; поверхности второго порядка								
7	Введение в математический анализ: функция и способы ее задания;	УК-1	1	2		4		—	4

№ п / п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					
				Лекц ии	в том числе в форме практичес кой подготовк и	Практиче ские занятия	в том числе в форме практичес кой подготовк и	Лаборато рные занятия	Самостоя тельная работа
	основные характеристик и функции от одной переменной; основные элементарные функции и их графики; теория пределов, односторонни й предел, непрерывност ь функции, точки разрыва								
8	Дифференциа льное исчисление функций одной переменной: функция и ее основные характеристик и, виды задания функций, производная функции, правила дифференциро вания, дифференциал функции, производная и дифференциал ы высших порядков, монотонность, экстремум, выпуклость и	УК-1	1	6	6		—	4	

№ п / п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					
				Лекц ии	в том числе в форме практичес кой подготовк и	Практиче ские занятия	в том числе в форме практичес кой подготовк и	Лаборато рные занятия	Самостоя тельная работа

	вогнутость, точки перегиба. асим птоты кривой								
9	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных: понятие функции, частные производные высших порядков, производная по направлению, градиент, экстремум функции двух переменных.	УК-1	1	4		6		–	4
	Итого за 1 семестр			34		48			32
10	Интегральное исчисление: неопределенный интеграл и его свойства, виды интегрирования, интегрирование различных функций, определенный интеграл, его геометрический смысл, формула	УК-1	2					–	10

№ п / п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					
				Лекц ии	в том числе в форме практичес кой подготовк и	Практиче ские занятия	в том числе в форме практичес кой подготовк и	Лаборато рные занятия	Самостоя тельная работа
	Ньютона- Лейбница, геометрически е, механические, физические приложения определенного интеграла, несобственны й интеграл.								
1 1	Дифференциальные уравнения: основные понятия, дифференциальные уравнения 1-го порядка, дифференциальные уравнения высших порядков, интегрирование дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами, линейные неоднородные дифференциальные уравнения (структура общего решения	УК-1	2	10		8		—	10

№ п / п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					
				Лекц ии	в том числе в форме практичес кой подготовк и	Практиче ские занятия	в том числе в форме практичес кой подготовк и	Лаборато рные занятия	Самостоя тельная работа

	ЛНДУ второго порядка, метод вариации произвольных постоянных).								
1 2	Кратные, криволинейн ые и поверхности ые интегралы: двойной интеграл в ДСК и его приложения, криволинейны е интегралы и их приложения, связь криволинейно го интеграла с двойным интегралом, формула Остроградског о-Грина, поверхностны е интегралы и их приложения.	УК-1	2	10		10		–	12
1 3	Ряды: числовые ряды, свойства сходящихся рядов, знакоперемен ные ряды, степенные ряды, применение	УК-1	2	6		6		–	12

№ п / п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					
				Лекц ии	в том числе в форме практичес кой подготовк и	Практиче ские занятия	в том числе в форме практичес кой подготовк и	Лаборато рные занятия	Самостоя тельная работа

	рядов к приближенны м вычислениям, понятие о рядах Фурье, приложение функциональн ых рядов.								
	Итого за 2 семестр			36		34			44
1 4	Предмет теории вероятностей. Случайные события. Алгебра событий. Аксиоматичес кое определение вероятности. Классическое определение вероятности.	УК-1	3	2		2		—	4
1 5	Формулы комбинаторик и. Геометрическ ие вероятности. Условная вероятность. Правило умножения вероятностей.	УК-1	3	2		2		—	6
1 6	Формула полной вероятности. Формула Байеса. Схема Бернулли.	УК-1	3	2		2		—	4

№ п / п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
	Формула Бернулли. Формула Пуассона.								
17	Локальная и интегральная формулы Муавра-Лапласа. Понятие случайной величины. Закон распределения		3	2		2			4
18	Функция распределения случайной величины. Вероятность попадания случайной величины на заданный участок. Плотность распределения	УК-1	3	2		2			6
19	Роль и назначение числовых характеристик случайной величины. Математическое ожидание и его свойства. Дисперсия случайной величины и ее свойства.	УК-1	3	2		2			4
2	Дискретные	УК-1	3	2		2			6

№ п / п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					
				Лекц ии	в том числе в форме практичес кой подготовк и	Практиче ские занятия	в том числе в форме практичес кой подготовк и	Лаборато рные занятия	Самостоя тельная работа
0	случайные величины: биномиальное распределение , геометрическо е распределение , распределение Пуассона. Непрерывные случайные величины: равномерное распределение , показательное распределение , нормальное распределение . Вероятность попадания нормальной случайной величины в заданный интервал.								
2 1	Предмет и задачи математическо й статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Способы отбора. Вариационны й ряд. Статистическа я функция распределения	УК-1	3	2		2			4

№ п / п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					
				Лекц ии	в том числе в форме практичес кой подготовк и	Практиче ские занятия	в том числе в форме практичес кой подготовк и	Лаборато рные занятия	Самостоя тельная работа

	. Графическое изображение статистических рядов.								
2 2	Корреляционный момент, коэффициент корреляции. Двумерное нормальное распределение. Регрессия. Неравенство Чебышева.	УК-1	3	2		2			4
	Итого за 3 семестр			18		18			42
	Всего			88		100			118

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

Методические указания (для самостоятельной работы)

1. 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/mod/resource/view.php?id=3132> — Образовательный портал КубГАУ
2. Ариничева И. В. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]: учебное пособие / И. В. Ариничева, И. В. Ариничев, В.М. Смоленцев. Краснодар: КубГАУ, 2015. — 164 с. Режим доступа: [http://edu.kubsau.ru/file.php/111/01_Arinicheva I.V. Arinichev I.V. Teoriaveroiatnosteyimatematicheskayastatistika .pdf](http://edu.kubsau.ru/file.php/111/01_Arinicheva_I.V._Arinichev_I.V._Teoriaveroiatnosteyimatematicheskayastatistika_.pdf). — Образовательный портал КубГАУ
3. Григулецкий В.Г. Руководство к выполнению контрольных работ № 1 и №2 по высшей математике для студентов заочников первых курсов инженерных факультетов КубГАУ [Электронный ресурс]: / В.Г. Григулецкий, В.Н. Гетман, В.Д. Гунько. — Краснодар: КубГАУ, 2014. — 112 с.:
Режим доступа:

<http://kubsau.ru/upload/iblock/35b/35bbbff65bfb5ae08e72c64043173207.pdf>—

Образовательный портал КубГАУ

4.В. Балдин [и др.]. – Электрон. текстовые данные. – М.: Дашков и К, 2015. – 512 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/14611>. – ЭБС «IPRbooks».

5.Индивидуальные задания по высшей математике. Часть 2. Комплексные числа. Неопределенные и определенные интегралы. Функции нескольких переменных. Обыкновенные дифференциальные Краткий курс высшей математики [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.П. Рябушко [и др.].— Электрон.текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2014.— 397 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/35481>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

6.Гусак А.А. Основы высшей математики [Электронный ресурс]: пособие для студентов вузов/ Гусак А.А., Бричикова Е.А.— Электрон. текстовые данные.— Минск: ТетраСистемс, 2015.— 205 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28166>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

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

Категория универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	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. УК-1.2. Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи. УК-1.3. Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки. УК-1.4. Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности. УК-1.5. Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи.

Номер 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	
<i>Указываются номер семестра по возрастанию</i>	<i>Указываются последовательно дисциплины, практики</i>
1,2	Философия
1,2,3	Математика с элементами статистики (для инженерного блока)
1	Химия
1	Инженерная графика
2	Электротехника, электроника и автоматика
1,2	Физика
2	Теоретическая механика
3	Сопротивление материалов
8	Основы математического моделирования

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)	

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. УК-1.2. Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи. УК-1.3. Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.	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	Расчетно-графические работы, реферат, контрольная работа, кейс-задание, тест

Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
УК-1.4. Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности. УК-1.5. Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи					

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

Опрос – метод, контроля знаний, заключающийся в осуществлении взаимодействия между преподавателем и студентом посредством получения от студента ответов на заранее сформулированные вопросы.

Пример вопроса: что такое производная функции?

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

Пример задания расчетно-графической работы. Проверить систему линейных уравнений по теореме Кронекера-Капелли на совместность и решить ее: 1) по формулам Крамера; 2) методом обратной матрицы; 3) методом Гаусса.

$$\begin{cases} 2x - 3y - 5z = 1 \\ x - 2y + z = 5 \\ 3x + y - 2z = -4. \end{cases}$$

Кейс-задания

Пример кейс-задания. Издержки C (у.е) при производстве некоторого товара линейно зависят от объема производства X (ед.). Известно, что при $X = 2$ $C = 11$, а при $X = 10$ $C = 15$.

Задания: 1) составить уравнение зависимости издержек от объема производства продукции; 2) определить значения издержек для $X = 17$; 3) определить, как изменятся издержки, если объемы производства увеличатся на 15% и уменьшатся на 10%.

Общие домашние задания – задания, включающие примеры одного содержания для всех учащихся, выполнение которых предполагается во внеаудиторное время.

Пример общего домашнего задания. Исследовать на совместность и решить системы линейных уравнений:

$$1) \begin{cases} 7x_1 - 7x_2 - 2x_3 = 0 \\ 3x_1 - 2x_2 - 3x_3 = 5 \\ x_1 - 3x_2 + 4x_3 = 1. \end{cases} \quad 2) \begin{cases} 7x_1 - 2x_2 + x_3 = 0 \\ 3x_1 + 4x_2 + x_3 = 7 \\ 2x_1 - 3x_2 - x_3 = 2. \end{cases} \quad 3) \begin{cases} 3x_1 - 2x_2 + 4x_3 = 5 \\ 2x_1 - 3x_2 + x_3 = 0 \\ x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 6 \\ x_1 - x_2 + 3x_3 = 3. \end{cases}$$

Задания для контрольной работы

Пример контрольной (самостоятельной работы).

1. Составить систему неравенств, определяющих внутреннюю область треугольника ABC и его сторон: $A(-2; -4)$, $B(-1; 10)$, $C(8; 4)$.

2. Решить графически систему неравенств:

$$\begin{cases} x_1 + x_2 \leq 8 \\ x_1 - 2x_2 \leq 2 \\ -2x_1 + 3x_2 \leq 9 \\ x_1 \geq 0 \\ x_2 \geq 0. \end{cases}$$

Тест (пост-тест) – тестна оценка, позволяющий проверить знания студентов по пройденным темам.

Пример вопроса тестового задания

1	Задана функция $y = 3x - \sin x$. Производной данной функции является...	1. $y' = 3 - \cos x$ 2. $y' = 3 + x \cos x$ 3. $y' = 3x + \cos x$ 4. $y' = 1 - \operatorname{tg} x$
2	Задана функция $y = \sin 4x$. Первообразной данной функции является...	$-0,5 \cos 4x$ $0,5 \cos 4x$ $0,5 \cos x$ $\cos 4x$
3	Дана матрица $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 1 & 4 \end{pmatrix}$. Ее определитель равен...	5 9 11 -5
4	Уравнение прямой, проходящей через точки A (1, 2) и B (2, 3), имеет вид...	$2x + 3y = 0$ $x - y + 1 = 0$ $x + y = -1$ $4y + 1 = 0$
5	Общее решение дифференциального уравнения $y'' - 2y' + 1 = 0$ имеет вид...	$y = c_1 e^x + x c_2 e^x$ $y = c_1 e^x + c_2 e^x$ $y = c_1 e^{-x} + x c_2 e^x$ $y = c_1 e^x + x c_2 e^{-3x}$

Реферат — это краткое изложение в письменном виде содержания и результатов индивидуальной учебно-исследовательской деятельности, имеет регламентированную структуру, содержание и оформление. В устной форме реализуется как доклад на конференции.

Примерные темы рефератов (докладов) для проведения конференции:

1. Определители и их приложения.
2. Приложения матриц в инженерных моделях.
3. Построение обратной матрицы элементарными преобразованиями.
4. Метод Жордана-Гаусса решения систем линейных уравнений.
5. Приложения линейной алгебры в инженерных задачах.
6. Приложения векторной алгебры в инженерных задачах.
7. Приложения аналитической геометрии в инженерных задачах.
8. Приложения математического анализа в инженерных моделях.
9. Приложения функции нескольких переменных для обработки результатов экспериментальных данных.
10. Приложения дифференциальных уравнений и их систем.
11. Биографии великих математиков России.
12. Биографии великих математиков Западной Европы.

Вопросы к экзамену:

1 семестр

1. Понятие вектора. Операции над векторами.

2. Разложение по базису. Система координат
3. Скалярное произведение
4. Векторы в пространстве
5. Пространство \mathbb{R}^n . n – мерные векторы и операции над ними
6. Скалярное произведение в \mathbb{R}^n .
7. Линейная зависимость векторов
8. Базис и ранг системы векторов
9. Матрицы. Основные понятия
10. Частные типы матриц
11. Операции над матрицами
12. Умножение матриц
13. Транспонирование матриц
14. Определители
15. Свойства определителей
16. Обратная матрица
17. Ранг матрицы
18. Системы линейных уравнений
19. Методы решения систем линейных уравнений
20. Однородные системы линейных уравнений
21. Уравнение линии
22. Уравнение прямой
23. Кривые второго порядка
24. Плоскость в пространстве
25. Прямая линия в пространстве
26. Поверхности второго порядка
27. Предел функции в точке
28. Сравнение бесконечно малых
29. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.
30. Непрерывность функции
31. Производная функции. Алгоритм нахождения производной
32. Зависимость между непрерывностью и дифференцируемостью функции
33. Правила дифференцирования
34. Производная сложной и обратной функции
35. Логарифмическое дифференцирование
36. Производные высших порядков
37. Производные неявной функции
38. Геометрический смысл производной
39. Механический смысл дифференциала
40. Дифференциал функции
41. Геометрический смысл дифференциала
42. Применение дифференциала в приближенных вычислениях
43. Свойства дифференцируемых функций
44. Правило Лопиталья и его применение к нахождению предела функции
45. Применение производных к исследованию функций и построению их графиков
46. Задачи о наибольших и наименьших значениях величин

47. Дифференциальное исчисление функций нескольких независимых переменных. Основные понятия и определения
48. Предел функции нескольких переменных. Непрерывность.
49. Частные производные функции нескольких переменных
50. Дифференцирование функции нескольких переменных
51. Частные производные высших порядков
52. Экстремум функции нескольких переменных

2 семестр

1. Первообразная функция и неопределенный интеграл.
2. Основные формулы интегрирования
3. Интегрирование посредством разложения подынтегральной функции на слагаемые
4. Интегрирование посредством замены переменной
5. Интегрирование по частям
6. Интегралы от функций, содержащих квадратный трехчлен
7. Интегрирование рациональных дробей
8. Определенный интеграл как предел интегральных сумм, его свойства и связь с неопределенным интегралом
9. Замена переменной в определенном интеграле
10. Приложения определенного интеграла
11. Некоторые приложения определенного интеграла в инженерных задачах
12. Несобственные интегралы
13. Числовые ряды. Необходимый признак сходимости рядов. Достаточные признаки сходимости рядов с положительными членами
14. Сходимость знакопеременного ряда. Признак сходимости знакочередующегося ряда
15. Функциональные ряды
16. Ряды Тейлора и Маклорена
17. Действия со степенными рядами. Применение рядов к приближенным вычислениям
18. Комплексные числа
19. Длина дуги плоской кривой.
20. Площадь плоской кривой в различных системах координат.
21. Объем тел вращения вокруг оси координат
22. Площадь поверхности вращения вокруг оси координат.
23. Физические приложения определенного интеграла.
24. Статические моменты фигуры.
25. Моменты инерции фигуры.
26. Масса фигуры.
27. Дифференциальные уравнения. Основные понятия и определения
28. Уравнения с разделяющимися переменными
29. Уравнения с однородной правой частью
30. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.
31. Уравнение Бернулли
32. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка

33. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами
34. Дифференциальное уравнение I-го порядка. Основные понятия.
35. Дифференциальные уравнения II-го порядка. Основные понятия.
36. Общее и частное решения дифференциальных уравнений I-го и II-го порядков.
37. Начальные условия для дифференциального уравнения I-го порядка физический и геометрический смысл.
38. Начальные условия для дифференциального уравнения II-го порядка физический и геометрический смысл.
39. Однородные дифференциальные уравнения I-го порядка.
40. Линейные дифференциальные уравнения I-го порядка.
41. Уравнения II-го порядка, допускающие понижение порядка.
42. Линейные однородные дифференциальные уравнения II-го и n-го порядков с постоянными коэффициентами.

3 семестр

1. Теория вероятностей. Классическое и статистическое определения.
2. События. Классификация событий, свойства.
3. Аксиоматическое построение теории вероятности.
4. Основные теоремы теории вероятностей.
5. Полная вероятность. Формулы Байеса.
6. Повторные испытания. Схема Бернулли.
7. Формулы Бернулли, Лапласа, Пуассона.
8. Наиболее вероятное число появления события.
9. Случайные величины: дискретные и непрерывные.
10. Числовые характеристики: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение.
11. Теоретические распределения случайных величин: биномиальное, Пуассона, нормальное.
12. Показательное и равномерное распределение.
13. Закон больших чисел.
14. Теоремы Бернулли и Чебышева.
15. Центральная предельная теорема Ляпунова.
16. Основные понятия математической статистики.
17. Вариационные ряды. Генеральная совокупность и выборка. Гистограмма и полигон.
18. Точечные и интервальные оценки: несмещенные, эффективные, состоятельные.
19. Погрешность оценки. Доверительная вероятность и доверительный интервал. Определение необходимого объема выборки.
20. Принцип максимального правдоподобия. Статистические методы обработки экспериментальных данных.
21. Функциональная зависимость и регрессия. Кривые регрессии. Их свойства.

22. Коэффициент корреляции, корреляционное отношение, их свойства и оценки.

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

Контроль освоения дисциплины «Математика с элементами статистики» проводится в соответствии с ПлКубГАУ 2.5.1 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся».

Текущий контроль по дисциплине «Математика с элементами статистики» позволяет оценить степень восприятия учебного материала и проводится для оценки результатов изучения разделов/тем дисциплины.

Текущий контроль проводится как контроль тематический (по итогам изучения определенных тем дисциплины) и рубежный (контроль определенного раздела или нескольких разделов перед тем, как приступить к изучению очередной части учебного материала).

Текущий контроль освоения каждого раздела дисциплины осуществляется лектором и преподавателем, ведущим практические занятия, в виде:

- устного опроса по теории;
- письменной расчетно-графической работы;
- кейс-задания;
- письменного общего домашнего задания;
- контрольной работы;
- тестирования по отдельным разделам дисциплины;
- проверки рефератов;
- заслушивания докладов.

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

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 структурировано, не обеспечивает не структурировано, не обеспечивает	2 1 0
Культура выступления – чтение с листа или рассказ, обращённый к аудитории	рассказ без обращения к тексту рассказ с обращением к тексту чтение с листа	2 1 0
Доступность доклада о содержании проекта, его целях, задачах, методах и результатах	доступно без уточняющих вопросов доступно с уточняющими вопросами недоступно с уточняющими вопросами	2 1 0
Целесообразность, инструментальностьнаглядности, уровень её использования	целесообразна целесообразность сомнительна не целесообразна	2 1 0
Соблюдение временного регламента доклада (не более 7 минут)	соблюждён (не превышен) превышение без замечания превышение с замечанием	2 1 0
Чёткость и полнота ответов на дополнительные вопросы по существу доклада	все ответы чёткие, полные некоторые ответы нечёткие все ответы нечёткие/неполные	2 1 0
Владение специальной терминологией по теме проекта, использованной в докладе	владеет свободно иногда был неточен, ошибался не владеет	2 1 0
Культура дискуссии – умение понять собеседника и аргументировано ответить на его вопросы	ответил на все вопросы ответил на бóльшую часть вопросов не ответил на бóльшую часть вопросов	2 1 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.

Примеры описания процедуры оценивания:

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.

Оценки «зачтено» и «незачтено» выставляются по дисциплинам, формой заключительного контроля которых является зачет. При этом оценка «зачтено» должна соответствовать параметрам любой из положительных

оценок («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»), а «незачтено» — параметрам оценки «неудовлетворительно».

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная учебная литература

1. Ариничева И. В. Математика: базовый курс для инженеров: учеб. пособие / И. В. Ариничева. – Краснодар: КубГАУ, 2017. – 69 с. <http://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=4521>
2. Смоленцев В.М. Обыкновенные дифференциальные уравнения: учеб. пособие / В. М. Смоленцев, И. В. Ариничева. — Краснодар: КубГАУ, 2016. — 125 с. <http://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=4615>
3. Математика: кратные интегралы, теория вероятности и математическая статистика: сб. задач / В. М. Смоленцев, В. Н. Гетман, Т. Я. Калюжная, О. Ю. Тищенко. – Краснодар: КубГАУ, 2017. – 26 с. <http://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=4413>
4. Ариничева И. В. Математика: учеб. пособие / И. В. Ариничева, В. Т. Ткаченко. –Краснодар: КубГАУ, 2019. – 90 с. https://edu.kubsau.ru/file.php/111/posobiearinichevatkachenko_507773_v1.PDF

Дополнительная учебная литература

1. Ариничева И.В. Расчетно-графические работы по математике для инженеров: сборник задач / И.В. Ариничева. – Краснодар: КубГАУ, 2017. – 62 с. <http://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=4523>
2. Математика: теория рядов: практикум / В.Н. Гетман, Н.А. Соловьева, А.В. Казакевич, В.Д. Гунько. – Краснодар: КубГАУ, 2017. – 47 с. <http://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=4425>
3. Казакевич А.В. Математика: кривые второго порядка и поверхности второго порядка: учеб.-метод. пособие / А.В. Казакевич, В.Н. Гетман, Н.А. Соловьева. – Краснодар: КубГАУ, 2017.– 34 с. <http://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=4412>
4. Гетман В.Н., Гольдман Р.Б., Гунько В.Д., Казакевич А.В., Калюжная Т.Я., Соловьева Н.А. М34 МАТЕМАТИКА. Сборник тестов по программе академического бакалавриата. – Краснодар: КубГАУ, 2017.-172с. <http://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=4201>
5. Григулецкий В.Г. Метод наименьших квадратов и его инженерные применения: метод. пособие для направлений 08.03.01 Строительство, 21.03.02 Землеустройство и кадастры, 35.03.06 Агроинженерия. / В.Г. Григулецкий, Т. Я. Калюжная – Краснодар: КубГАУ, 2016.– 74с. <http://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=3765>

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень ЭБС

№	Наименование	Тематика	Ссылка
1	Znanium.com	Универсальная	https://znanium.com/
2	IPRbook	Универсальная	http://www.iprbookshop.ru/
3	Образовательный портал КубГАУ	Универсальная	https://edu.kubsau.ru/

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. 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
2. Ариничева И. В. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]: учебное пособие / И. В. Ариничева, И. В. Ариничев, В.М. Смоленцев. Краснодар: КубГАУ, 2015. — 164 с. Режим доступа: [http://edu.kubsau.ru/file.php/111/01_Arinicheva_I.V._Arinichev_I.V.Teoriaveroiatnostey_i_matematicheskayastatistika .pdf](http://edu.kubsau.ru/file.php/111/01_Arinicheva_I.V._Arinichev_I.V.Teoriaveroiatnostey_i_matematicheskayastatistika.pdf). — Образовательный портал КубГАУ
3. Григулецкий В.Г. Руководство к выполнению контрольных работ № 1 и №2 по высшей математике для студентов заочников первых курсов инженерных факультетов КубГАУ [Электронный ресурс]: / В.Г. Григулецкий, В.Н. Гетман, В.Д. Гунько. — Краснодар: КубГАУ, 2014. — 112 с.: Режим доступа: <http://kubsau.ru/upload/iblock/35b/35bbbff65bfb5ae08e72c64043173207.pdf> — Образовательный портал КубГАУ
4. Смоленцев В.М., Тугуз Н.С. Типовые расчеты по линейной алгебре и аналитической геометрии. Учебно-методическое пособие. 2017. http://edu.kubsau.ru/file.php/111/Smolencev_Tuguz_Tipovye_raschety.pdf
5. Смоленцев В.М., Тугуз Н.С. Интегральное исчисление функции одной переменной. Учебно-методическое пособие. 2017. http://edu.kubsau.ru/file.php/111/Smolencev_Tuguz_Integralnoe_ischislenie.pdf

Локальные нормативные акты, используемые для организации учебного процесса:

1. Положение системы менеджмента качества ПлКубГАУ 2.5.17 - 2015 «Организация образовательной деятельности по образовательным

программам бакалавриата». Утверждено 19.05.2015. № 187 Режим доступа: <http://kubsau.ru/upload/university/docs/pol/191.pdf>

2. Положение системы менеджмента качества ПЛКубГАУ 2.5.1. – 2015 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся». Утверждено 19.05.2015. № 187 Режим доступа: <http://kubsau.ru/upload/university/docs/pol/192.pdf>

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.

Перечень лицензионного ПО

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

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование	Тематика	Электронная почта
1	Научная электронная библиотека eLib.ru	Универсальная	https://www.elibrary.ru/defaultx.asp
2	Гарант	Правовая	http://www.garant.ru/
3	КонсультантПлюс	Правовая	http://www.consultant.ru/

12 Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине «Математика с элементами статистики»

№ п/п	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)
1	2	3	4
1	<i>Математика с элементами статистики</i>	Помещение №415 ЭЛ, посадочных мест — 48; площадь — 70,5 кв.м; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, сплит-система — 2 шт.; 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	<i>Математика с элементами статистики</i>	Помещение №314 ГД, посадочных мест — 104; площадь — 88,6 кв.м; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, 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	<i>Математика с элементами статистики</i>	<p>Помещение №17 ГД, посадочных мест — 171; площадь — 133,2 кв. м; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель); технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран); программное обеспечение: Windows, Office.</p>	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13
4	<i>Математика с элементами статистики</i>	<p>Помещение №420 ГД, посадочных мест — 25; площадь — 53,7 кв. м; помещение для самостоятельной работы, технические средства обучения (компьютер персональный — 13 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</p>	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13