

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

**ФАКУЛЬТЕТ МЕХАНИЗАЦИИ**

**УТВЕРЖДАЮ**  
Декан факультета  
механизации  
  
доцент А. А. Титученко  
18 мая 2023 г.

**Рабочая программа дисциплины**

**Математика с элементами статистики**

**Специальность**

**23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства**

**Специализация № 3**

**Технические средства агропромышленного комплекса  
(программа специалитета)**

**Уровень высшего образования**

**Специалитет**

**Форма обучения**

**Очная**

**Краснодар  
2023**

Рабочая программа дисциплины «Математика с элементами статистики» разработана на основе ФГОС ВО 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства» утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ 11 августа 2020 г. № 935

Автор:

Доцент кафедры высшей математики, канд. пед. наук



Н.С. Тугуз

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры высшей математики от 19.04.2023 г., протокол № 8.

Заведующий кафедрой,  
д.т.н., профессор



В.Г. Григулецкий

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета механизации 18.05.2023 г., протокол № 9.

Председатель  
методической комиссии  
канд. техн. наук, доцент



О. Н. Соколенко

Руководитель  
основной профессиональной  
образовательной программы  
д-р техн. наук, профессор



В. С. Курасов

## **1 Цель и задачи освоения дисциплины**

**Целью** освоения дисциплины «Математика с элементами статистики» является формирование комплекса основных теоретических и практических знаний по разделам математики, необходимым для решения задач, связанных с профессиональной деятельностью: научно-исследовательский; проектно-конструкторский; производственно-технологический; организационно-управленческий; сервисно-эксплуатационный.

### **Задачи:**

– сформировать необходимый теоретический уровень подготовки по разделам математики, для понимания других математических и не математических дисциплин;

– научить применять различные способы использования полученной информации – от простого логического анализа до составления математических моделей и разработки математического аппарата исследования в ситуациях, связанных с областью профессиональной деятельности;

– сформировать познавательные интересы в научно-исследовательской, производственно-технологической и организационно-управленческой деятельности;

– сформировать умения выбирать оптимальные методы вычислений и средства для их осуществления;

– сформировать умение самостоятельно разбираться в математическом аппарате специальной литературы и научных публикаций.

## **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 критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий

ОПК-1. Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей

## **3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

«Математика с элементами статистики» является дисциплиной базовой части ОПОП ВО подготовки обучающихся по специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства», специализации «Технические средства агропромышленного комплекса».

#### 4 Объем дисциплины (396 часов, 11 зачетных единиц)

Виды учебной работы	Объем, часов	
	очная	заочная / очно-заочная
<b>Контактная работа</b>	<b>258</b>	
в том числе:		
– аудиторная по видам учебных занятий	<b>170</b>	...
– лекции	92	...
– практические	78	...
– лабораторные	...	...
– внеаудиторная		...
– зачет		
– экзамен		
– защита курсовых работ (проектов)		
ВнКР	7	
Контроль	81	
<b>Самостоятельная работа</b>		
в том числе:	<b>138</b>	...
– курсовая работа (проект)	...	...
– прочие виды самостоятельной работы	...	...
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>396</b>	...
в том числе в форме практической подготовки	....	.....

#### 5 Содержание дисциплины

Дисциплина изучается на 1-2 курсах, в 1-3 семестрах по учебному плану очной формы обучения.

По итогам изучаемой дисциплины студенты сдают зачет в 1 семестре и экзамен во 2 и 3 семестрах.

#### Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа
1	<b>Матрицы:</b> классификация; линейные операции; нелинейные операции (транспонирование, умножение, возведение в степень); вычисление обратной матрицы; характеристики матриц	УК-1 ОПК-1	1	4	2	2

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа
	(ранг и способы его вычисления; собственные числа).					
2	<b>Определители:</b> основные понятия; свойства; методы вычисления определителей 2-го и 3- го и высших порядков.	УК-1 ОПК- 1	1	2	2	2
3	<b>Системы линейных уравнений:</b> основные понятия; экономические интерпретации; теорема Кронекера-Капелли; классификация решений; методы решений систем неоднородных линейных уравнений (правило Крамера, метод обратной матрицы, метод Гаусса, Жордана-Гаусса); решения однородных и неоднородных неопределенных систем линейных уравнений (множество решений, тривиальное решение, фундаментальная система решений).	УК-1 ОПК- 1	1	6	6	4
4	<b>Элементы векторного анализа:</b> 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 пространство; размерность и базис векторного пространства; переход к новому базису; линейная зависимость векторов; линейные	УК-1 ОПК- 1	1	4	4	6

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа
	операторы (матрицы) и их собственные векторы.					
5	<b>Комплексные числа:</b> основные понятия; формы записи (алгебраическая, тригонометрическая, показательная); действия в разных формах; решение алгебраических уравнений с комплексными корнями.	УК-1 ОПК-1	1	4	4	3
6	<b>Элементы аналитической геометрии:</b> линия на 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, характеристики, графики; инварианты и преобразование общего уравнения к каноническому виду); уравнения плоскости; уравнения прямой в декартовом пространстве; поверхности второго порядка	УК-1 ОПК-1	1	6	6	8
7	<b>Введение в математический анализ:</b> функция и способы ее задания; основные характеристики функции от одной переменной; основные элементарные функции и их графики; теория пределов, односторонний предел, непрерывность функции, точки разрыва	УК-1 ОПК-1	1	4	2	8
8	<b>Дифференциальное</b>	УК-1	1	4	6	8

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа
	<b>исчисление функций одной переменной:</b> функция и ее основные характеристики, виды задания функций, производная функции, правила дифференцирования, дифференциал функции, производная и дифференциалы высших порядков, монотонность, экстремум, выпуклость и вогнутость, точки перегиба. асимптоты кривой	ОПК-1				
	<b>Итого:</b>			<b>34</b>	<b>32</b>	<b>41</b>
9	<b>Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных:</b> понятие функции, частные производные высших порядков, производная по направлению, градиент, экстремум функции двух переменных.	УК-1 ОПК-1	2	6	4	8
10	<b>Интегральное исчисление:</b> неопределенный интеграл и его свойства, виды интегрирования, интегрирование различных функций, определенный интеграл, его геометрический смысл, формула Ньютона-Лейбница, геометрические, механические, физические приложения определенного интеграла, несобственный интеграл.	УК-1 ОПК-1	2	10	10	8
11	<b>Дифференциальные уравнения:</b> основные понятия,	УК-1 ОПК-1	2	8	6	10

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа
	дифференциальные уравнения 1-го порядка, дифференциальные уравнения высших порядков, интегрирование дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами, линейные неоднородные дифференциальные уравнения (структура общего решения ЛНДУ второго порядка, метод вариации произвольных постоянных).					
12	<b>Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы:</b> двойной интеграл в ДСК и его приложения, криволинейные интегралы и их приложения, связь криволинейного интеграла с двойным интегралом, формула Остроградского-Грина, поверхностные интегралы и их приложения.	УК-1 ОПК-1	2	8	6	12
13	<b>Ряды:</b> числовые ряды, свойства сходящихся рядов, знакопеременные ряды, степенные ряды, применение рядов к приближенным вычислениям, понятие о рядах Фурье, приложение функциональных рядов.	УК-1 ОПК-1	2	6	4	8
	<b>Итого:</b>			<b>38</b>	<b>30</b>	<b>46</b>
14	<b>Теория вероятностей:</b> основные понятия теории вероятностей, основные теоремы, повторные испытания, случайные	УК-1 ОПК-1	3	12	8	30



№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа
	дискретные и непрерывные величины, интегральная и дифференциальная функция распределения, числовые характеристик случайных величин.					
15	<b>Математическая статистика:</b> основные понятия, распределение выборки, дискретный и интервальный вариационный ряд, полигон, гистограмма, оценка параметров, доверительные интервалы, понятие корреляционной зависимости, коэффициент корреляции, уравнение прямой регрессии.	УК-1 ОПК-1	3	8	8	21
	<b>Итого:</b>			<b>20</b>	<b>16</b>	<b>51</b>
<b>Всего:</b>				<b>92</b>	<b>78</b>	<b>138</b>

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

Методические указания (для самостоятельной работы)

1. Математика: метод. указания к семинарским занятиям / сост. Н. В. Вахрушева, А. В. Казакевич, Т. Я. Калюжная, Н. А. Соловьева. – Краснодар: КубГАУ, 2019. – 44 с. Режим доступа: [https://edu.kubsau.ru/file.php/111/MU\\_Matematika\\_23.05.01\\_521014\\_v1\\_.PDF](https://edu.kubsau.ru/file.php/111/MU_Matematika_23.05.01_521014_v1_.PDF)
2. Казакевич А.В. Математика: аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве: учеб. пособие / А. В. казакевич, Н. А. Соловьева; Куб. гос. аграр. ун-т им. И. Т. Трубилина. - Краснодар: КубГАУ, 2018. - 101 с. - Режим доступа: [https://edu.kubsau.ru/file.php/111/ANALITICHESKAJA\\_GEOMETRIJA\\_NA\\_PL\\_OSKOSTI\\_447029\\_v1\\_.PDF](https://edu.kubsau.ru/file.php/111/ANALITICHESKAJA_GEOMETRIJA_NA_PL_OSKOSTI_447029_v1_.PDF)
3. Казакевич А.В. Математика: кривые второго порядка и поверхности второго порядка: учеб.-метод. пособие / А. В. КАЗАКЕВИЧ, В. Н. Гетман, Н. А. Соловьева; Куб. гос. аграр. ун-т им. И.Т. Трубилина. - Краснодар: КубГАУ, 2017. - 32 с. Режим доступа: [https://edu.kubsau.ru/file.php/111/krivyyen\\_2\\_porjadka.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/111/krivyyen_2_porjadka.pdf)
4. Калюжная Т.Я. Элементы теории рядов: учеб. пособие / Т. Я. Калюжная, В. М. Смоленцев; Куб. гос. аграр. ун-т им. И.Т.Трубилина. - Краснодар : КубГАУ, 2017. - 77 с. - Режим доступа: [https://edu.kubsau.ru/file.php/111/Rjady\\_uch.posobie\\_2019\\_2\\_468479\\_v1\\_.PDF](https://edu.kubsau.ru/file.php/111/Rjady_uch.posobie_2019_2_468479_v1_.PDF)
5. Смоленцев В.М. Математика: кратные интегралы, теория вероятности и математическая статистика: сб. задач / Куб. гос. аграр. ун-т им. И.Т. Трубилина; В.М. Смоленцев, В.Н. Гетман, Т.Я. Калюжная, О.Ю. Тищенко. - Краснодар: КубГАУ, 2017. - 25 с. Режим доступа: [https://edu.kubsau.ru/file.php/111/matematika\\_chast\\_2.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/111/matematika_chast_2.pdf)
6. Кондратенко Л.Н. Математический анализ: учеб. пособие / Л. Н. Кондратенко. – ООО «ПринтТерра»: Краснодар, 2019. – 184 с. Режим доступа: [https://edu.kubsau.ru/file.php/111/ves\\_tekst\\_Matem.analiz\\_464379\\_v1\\_.PDF](https://edu.kubsau.ru/file.php/111/ves_tekst_Matem.analiz_464379_v1_.PDF)
7. Лукьянова И.В., Ариничев И.В. Высшая математика: учебный курс для студентов агрономических специальностей: изд. 2-ое, перераб. и доп.– Краснодар: КГАУ, 2012. – 401 с.: ил. Режим доступа: <https://edu.kubsau.ru/file.php/111/MetKURSagro.pdf>
8. Гусак, А. А. Основы высшей математики: пособие для студентов вузов / А. А. Гусак, Е. А. Бричикова. — Минск: ТетраСистемс, 2012. — 205 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28166.htm> – 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

Номер семестра*	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
<b>УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</b>	
<i>Указываются номер семестра по возрастанию</i>	<i>Указываются последовательно дисциплины, практики</i>
1, 2, 3	Математика с элементами статистики
3	Компьютерное моделирование
3	Философия
	<i>Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты</i>

\*Номер семестра соответствует этапу формирования компетенции

<b>ОПК–1. Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей</b>	
--	--

<i>Указываются номер семестра по возрастанию</i>	<i>Указываются последовательно дисциплины, практики</i>
1, 2, 3	Математика с элементами статистики
1, 2, 3	Физика
2	Химия
2	Материаловедение
2, 3, 4	Теоретическая механика
3	Сопротивление материалов
3	Технология конструкционных материалов
4	Термодинамика и теплопередача
4	Гидравлика
4	Метрология, стандартизация и сертификация
4, 5	Теория механизмов и машин
4,5	Детали машин и основы конструирования
5	Электротехника, электроника и электропривод
5	Конструкции автомобилей и тракторов
6	Конструкции технических средств АПК
6	Теория технических средств
6	Технологическая (производственно-технологическая) практика
7	Теория автомобилей и тракторов
9	Основы научных исследований
	<i>Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты</i>

## 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 критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий					
<p>УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию, выделяя внутренние и внешние факторы, влияющие на ее возникновение, проводит их классификацию, оценивает и представляет в числовой или иной форме информацию о степени их влияния.</p> <p>УК-1.2 Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленных задач в рамках выявленных проблемных ситуаций.</p> <p>УК-1.3 Рассматривает возможные варианты решения поставленных в рамках проблемной ситуации задач, оценивая достоинства и недостатки возможных вариантов решения.</p>	<p>Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки</p> <p>При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки, не продемонстрированы базовые навыки</p>	<p>Минимально допустимый уровень знаний, допущено много грубых ошибок.</p> <p>Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи. Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами</p>	<p>Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок.</p> <p>Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач</p>	<p>Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.</p> <p>Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач</p>	<p>Расчетно-графические работы, реферат, контрольная работа, кейс-задание, тест</p>

Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	

<p>УК-1.4 Аргументированно формирует собственные суждения и оценки на основе фактов, собственных знаний, опыта, мнений, оценок других участников деятельности. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности.</p> <p>УК-1.5 Вырабатывает стратегию действий для решения проблемных ситуаций, определяет и оценивает последствия возможных решений задач, возникающих в рамках проблемных ситуаций.</p>					
---	--	--	--	--	--

**ОПК–1. Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей**

ОПК-1.1 Умеет ставить цели и решать инженерные и научно-технические задачи в	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки При решении	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок. Продемонстриро	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок. Продемонстрир	Расчетно-графические работы, реферат, контрольная работа, кейс-
--	---	--	---	--	---

Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	

<p>процессе проводимых исследований и разработок используя отечественную и зарубежную информацию по этим исследованиям и разработкам; ОПК-1.2 Знает требования к эксплуатационной документации, изложенные в государственных стандартах, касающиеся структуры, оформления и содержания разрабатываемой документации: ОПК-1.3 Способен проводить статистическую обработку результатов измерений помощью средств современной вычислительной техники. ОПК 1.4 В рамках новых междисциплинарных направлений использует естественнонаучные, математические и технологические модели для решения инженерных и</p>	<p>стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки, не продемонстрированы базовые навыки</p>	<p>ваны основные умения, решены типовые задачи. Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами</p>	<p>негрубых ошибок. Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач</p>	<p>ованы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач</p>	<p>задание, тест</p>
---	---	---	--	---	----------------------

Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
научно-технических задач					

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

#### Примеры заданий расчетно-графической работы

##### I семестр

$$\begin{vmatrix} 2 & 1 & a & b \\ 3 & 1 & a & a+b \\ -2 & -1 & -a & 1-b \\ a & 0 & 1 & a \end{vmatrix}$$

- (2) Вычислить определитель четвертого порядка:
- (4) Даны координаты вершин треугольника  $A(-2+a; 3-b)B(a; -3-b)C(a-4; 1-b)$ .  
Требуется найти:
  - уравнение и длину высоты  $BD$ ;
  - уравнение медианы  $CE$ , и точку ее пересечения с высотой  $BD$ ;
  - уравнение прямой параллельной стороне  $AC$ , проходящей через точку.
- (6) Привести уравнения кривых второго порядка к каноническому виду и построить:
 
$$y^2 + 4x^2 + 2ay - 4bx = 0 \quad a(y^2 + x^2) - ax + by = 0$$
- (6) Даны координаты вершин пирамиды  $ABCD$ :  
 $A(a; 2; -b), B(a; b; 6), C(3; 2; b), D(2a; b; -b)$ .

Требуется:

- Найти площадь грани  $ABC$ ;
- Найти объем пирамиды  $ABCD$ ;
- Составить уравнение плоскости  $ABC$ ;
- Составить уравнение плоскости проходящей через точку  $D$ , параллельно плоскости  $ABC$

- (7) 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) (8) Найти производные первого порядка функций:

a)  $y = \ln \sqrt[ab]{\frac{ax+b}{x-a}}$

b)  $a \sin y - y^a + \sqrt{bx} = a + b$

c)  $\begin{cases} x = ae^{bt}, \\ y = b \sin ax; \end{cases}$

7) (8) Исследовать функцию методами дифференциального исчисления и

построить график:  $y = \frac{ax^2}{x^2 - b^2}$

### II семестр

1) (10) Взять интегралы:

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

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

2) (10) Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:

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

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

3) (12) Вычислить криволинейный интеграл  $\int_{(-a; -b)}^{(a; b)} y dx + x dy$

4) (11) Найти решение задачи Коши и построить соответствующую интегральную кривую.

$$y' = y + a, y(b) = a$$

5) (13) Найти область сходимости рядов

$$\sum_{n=1}^{\infty}$$

### III семестр

1. (14) В  $a$  из  $10b$  изготовленных мастером деталей имеется брак. На проверку отобраны наудачу  $(a+1)$  деталей. Найти вероятность того, что брак будет обнаружен.

2. (14) Имеются две урны: в первой  $-a+2$  белых шаров и  $b+3$  черных; во второй  $a+b$  белых и  $2a$  черных. Из первой урны во вторую перекладывают, не глядя, три шара. Найти вероятность того, что шар, взятый наугад из второй урны, окажется черным.

3. (14) В некотором городе  $(a+b+25)\%$  горожан предпочитают добираться на работу личным транспортом. Случайно выбраны  $(2a+2b)$  человек. Требуется: а) составить ряд распределения числа людей в выборке, предпочитающих добираться на работу личным транспортом, и постройте его график; б) найти числовые характеристики этого распределения; в) написать функцию распределения числа людей в выборке,



предпочитающих добираться на работу личным транспортом, и построить график этой функции; г) чему равна вероятность того, что среди случайно выбранных  $(2a + 2b)$  человек: а) не будет ни одного человека, предпочитающего добираться на работу личным транспортом; б) окажется хотя бы один человек, предпочитающий добираться на работу личным транспортом; в) будет не больше  $b$  человек, предпочитающих добираться на работу личным транспортом?

4. (14) В здании имеется 3000 ламп, вероятность включения каждой из них в вечернее время равна 0,5. Найти вероятность того, что вечером будет включено не менее  $(1000 + 100a)$  и не более  $(1000 + 200a)$  ламп.

5. (14) Дневная добыча угля в некоторой шахте распределена по нормальному закону с математическим ожиданием  $(750 + a)$  тонн и стандартным отклонением  $10b$  тонн. Требуется: а) найти вероятность того, что в определенный день будут добыты, по крайней мере  $(700 + 5b)$  тонн угля; б) определить вероятность того, что количество добытого угля составит от  $(650 + 5a)$  до  $(670 + 5a)$  тонн; в) найти вероятность того, что в данный день добыча угля окажется ниже  $(750 - 5b)$  тонн.

6. (15) В течение года (365 дней) владельцем автостоянки проведено  $10b$  проверок своих сотрудников. По данным проверок среднее число автомобилей, оставляемых на ночь на стоянке, составило  $(300 + 10a)$  единиц, а среднее квадратическое отклонение их числа -  $5b$  единиц.

а) Считая отбор случайным, с вероятностью  $p = 1 - 0,1a$  оцените с помощью доверительного интервала среднее число автомобилей, оставленных на ночь на охрану.

б) Являются ли проверки владельца автостоянки обоснованными, если по отчетности сотрудников среднее число автомобилей, оставляемых на ночь, составляет  $(295 + 10a)$  автомобилей?

7. (15) Даны две случайные величины  $X$  и  $Y$ . Необходимо: а) вычислить коэффициент корреляции; б) найти выборочное уравнение прямой регрессии  $X$  на  $Y$ ; в) построить линию регрессии.

$X$	$10 + a$	$12 + a$	$12 + a$	$13 + a$	$14 + a$	$16 + a$	$16 + a$	$17 + a$
$Y$	$25 + b$	$25 + b$	$27 + b$	$30 + b$	$32 + b$	$35 + b$	$37 + b$	$37 + b$

## Темы рефератов

### 1 семестр

Геометрическая интерпретация системы линейных уравнений  
Евклидово и унитарное подпространство  
Приложения линейной алгебры в технических задачах.  
Приложения аналитической геометрии в транспортно-технических задачах.  
Применение систем линейных уравнений для решения технических задач  
Применение теории экстремума функции одной и двух независимых переменных к техническим задачам.  
Выдающиеся аналитики XIX века  
Исследования и теории Габриеля Крамера  
Матричные игры  
Транспортная задача с иллюстрацией ее решения геометрическим методом

### 2 семестр

Применение функции двух переменных в задачах техники и транспорта  
Теория пределов  
Применение дифференциальных уравнений в физике и технике  
Применение дифференциальных уравнений первого порядка в физике и технике  
Математическое моделирование транспортно-технических процессов  
Использование математических методов в технике  
Ньютон и Лейбниц – творцы математического анализа  
Выдающиеся аналитики XIX века  
Бонавентура Франческо Кавальери – итальянский предтеча математического анализа  
Математика в работе сельскохозяйственного транспорта

### 3 семестр

Роль математики в автомобильной промышленности  
Математика в транспортно-технических моделях  
Математика и транспорт  
Применение производной в науке и технике  
Математика бесконечности  
Применение интегрального исчисления в транспорте  
Применение интегралов в технике  
Интерполяционный многочлен Лагранжа.  
Вычисление определенного интеграла методами трапеций и средних прямоугольников.  
Кривая кратчайшего спуска.  
Гиперболические функции.  
Математика и технический прогресс.

Студенты могут предложить собственные темы рефератов, соответствующие содержанию дисциплины, предварительно согласовав их с ведущим преподавателем.

## Примеры контрольных работ

### Контрольная работа (за 1 семестр)

#### Вариант 1

1. (7) Не применяя правило Лопиталья, найти пределы функций:

а)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+x} - \sqrt{1-x}}{3x}$ ;    б)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+5}{x}\right)^{3x}$ .

2. (8) По правилу Лопиталья, найти предел функции  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln x}{1 + 2 \ln \sin x}$

3. (8) Найти точки разрыва функции, если они существуют, скачок функции в

$$f(x) = \begin{cases} -x, & x \leq 0, \\ x^2, & 0 < x \leq 2, \\ x+1, & x > 2. \end{cases}$$

каждой точке разрыва и построить график.

4. (8) Исследовать методами дифференциального исчисления функцию  $y = (2x^3) / (x^2 - 4)$  и построить ее график.

### Контрольная работа (за 2 семестр)

1. (10) Найти интегралы.

а)  $\int (x^2 + 2) \cos 2x dx$ ;    б)  $\int \frac{x^3 dx}{x^3 - 1}$ ;    в)  $\int \frac{1 - 5x^3}{x^4} dx$ ;    г)  $\int \sin^4 \cdot \cos^2 x dx$

2. (10) Вычислить определённый интеграл  $\int_3^{10} \sqrt[3]{x-2} dx$ .

3. (10) Вычислить площадь, ограниченную следующими линиями  $y = 4 - x^2$  и  $y = x^2 - 2x$ .

4. (10) Вычислить интеграл или установить его расходимость  $\int_0^{\infty} x \cdot e^{-x^2} dx$ .

5. (11) Решить дифференциальное уравнение  $y - xy' = x + yy'$ .

### Контрольная работа (за 3 семестр)

1.(14) Дано распределение дискретной случайной величины X. Найти M(Z), D(Z), если Z=2X+3

X	-5	2	3	4
p	0,4	0,3	0,1	0,2

2.(14) В городе имеется 3 оптовые базы. Вероятность того, что требуемого сорта товар отсутствует на этих базах одинакова и равна 0,2. Составить закон распределения числа баз,

на которых искомый товар отсутствует в данный момент. Построить многоугольник распределения.

3.(14) Случайная величина  $X$  имеет функцию распределения

$$F(X) = \begin{cases} 0, & x \leq 0 \\ x^4, & 0 < x \leq 1 \\ 1, & x > 1 \end{cases}$$

Найти математическое ожидание случайной величины  $X$

4.(14) Непрерывная случайная величина имеет нормальное распределение. Ее математическое ожидание равно 10, среднее квадратическое отклонение равно 1. Найти вероятность того, что в результате испытания случайная величина примет значение в интервале (8; 14)

5.(15) Среднее значение расхода воды в населенном пункте составляет 50000 л. воды в день. Оцените вероятность того, что в этом населенном пункте расход воды не будет превышать 120000 л. в день.

### Пример кейс-задания

**I. (6)** Цена доставки единицы товара автотранспортом составляет  $p$  руб./км., а суммарная стоимость доставки прямо пропорциональна расстоянию между пунктами отправки и назначения. При прохождении через границу величина таможенной пошлины на товар составляет  $a$  руб. за единицу. Составить формулу стоимости доставки единицы товара  $Y$  на расстояние  $x$  километров. Определить наилучший маршрут по цене от пункта  $A$  до пункта  $B$  (маршрут от  $A$  до  $B$  определяется студентами самостоятельно)

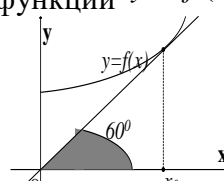
**II. (15)** По имеющимся данным построить закон распределения заданной случайной величины. Необходимо:

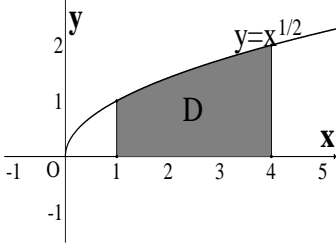
1. Построить вариационный ряд исследуемой случайной величины.
2. Произвести группировку данных вариационного ряда на 6-10 интервалов (разрядов, групп)
3. Вычислить и представить графически эмпирические функции распределения исследуемой случайной величины.
4. Выровнять (аппроксимировать) имеющиеся данные подходящим теоретическим законом распределения заданной случайной величины.
5. Проанализировать полученные результаты.

### Примерные тестовые задания

#### *I семестр*

№пп	Номер темы	Задания	Варианты ответа
1	4	Угол между векторами $\overline{AB}$ и $\overline{AC}$ , где $A(0;1;-4)$ , $B(-2;5;0)$ , $C(-10;3;7)$ , равен...	_____
2	4	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	6	Уравнение $y - y^2 + x - 6y = 1$ определяет...	Эллипс Гипербола

№пп	Номер темы	Задания	Варианты ответа
			Парабола Окружность
4	7	Ветви параболы, заданной уравнением $y = 2 - 3x^2$ , направлены...	Вверх Вниз Вправо Влево
5	7	Сколько точек перегиба имеет функция $y = x^2 + 6x - 7$	1. 1 2. 2 3. 3 4. 0
6	8	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	8	График функции $y = f(x)$ изображен на рисунке,  тогда значение производной этой функции в точке $x_0$ равно...	1. $-\sqrt{3}$ 2. $\sqrt{3}/3$ 3. $\sqrt{3}/2$ 4. $-\sqrt{3}/3$
8	7	Значение $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 + 8x - 9}{4x^2 - 5x - 9}$ равно...	1. 4 2. $\infty$ 3. 0 4. 1/4
9	5	Указать соответствие комплексных чисел и их модулей: $6+8i$ $-4-3i$ $12+5i$ $9+12i$	<input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 10 <input type="checkbox"/> 15 <input type="checkbox"/> 13
10	7	Точка разрыва функции $f(x) = \begin{cases} -x, & x \leq 0, \\ -(x-1)^2, & 0 < x < 2, \\ x-3, & x \geq 2. \end{cases}$ равна ...	1. 2 и 0 2. 0 3. 2 4. точек разрыва нет
<b>II семестр</b>			
1	9	Для функции $z = xy^2 + x$ справедливо соотношение...	$\frac{dz}{dy} + 2xy = 0$ $\frac{dz}{dy} - x = y$ $\frac{dz}{dy} = 0$ $\frac{dz}{dx} - y^2 = 1$
2	10	$\int x^4 dx$	$x^5 + c$

№пп	Номер темы	Задания	Варианты ответа
			$0,5x^5 + c$ $0,2x^5 + c$ $4x^3 + c$
3	10	Несобственный интеграл $\int_1^{\infty} \frac{dx}{3x^5}$ равен...	0 1/12 Расходится 1/12
4	10	Площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x^2 + 1, y = x + 1$ равна...	$\frac{7}{6}$ $\frac{1}{6}$ $\frac{5}{6}$ 1
5	10	Площадь криволинейной трапеции  равна...	1.10/3 2.11/3 3.8/3 4.14/3
6	10	Объем тела, образованного вращением вокруг оси $Oy$ фигуры, ограниченной параболой $y = 2x^2$ и $y = x^2 + 1$ , равен...	$\pi$ $\frac{2\pi}{3}$ $\frac{16\pi}{15}$ $\frac{\pi}{2}$
7	12	Двойной интеграл $\iint_D xy dx dy$ , где $D = \{(x; y) \vee 1 \leq x \leq 2; 1 \leq y \leq 2\}$ равен...	4/9 9/4 3/2 2/3
8	11	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. $y = ax$
9	11	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
10	13	Согласно признаку Даламбера числовой ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n}{n!} \dots$	условно сходится сходится абсолютно сходится расходится
<b>III семестр</b>			

№пп	Номер темы	Задания	Варианты ответа																				
1	14	В ящике имеются 15 деталей, среди которых 10 окрашенных. Сборщик наудачу извлекает три детали. Найти вероятность того, что извлеченные детали окажутся окрашенными.	$\frac{25}{91}$																				
			$\frac{24}{91}$																				
			$\frac{2}{3}$																				
			$\frac{2}{9}$																				
2	14	Случайная величина может принимать пять значений 1;5; 3 с соответствующими вероятностями 0,1; 0,7; 0,2. Математическое ожидание данной случайной величины равно	0,21																				
			1																				
			4,2																				
			9																				
3	14	Непрерывная случайная величина X задана плотностью распределения вероятностей $f(x) = \frac{1}{3\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-4)^2}{18}}$ . Тогда математическое ожидание этой нормально распределённой случайной величины равно...	4																				
			9																				
			18																				
			3																				
4	14	Если вероятность наступления события A в каждом испытании равна 0,25, то для нахождения вероятности того, что событие A наступит от 215 до 300 раз в 1000 испытаниях, вы воспользуетесь:	формулой Бернулли																				
			формулой Пуассона																				
			локальной теоремой Муавра-Лапласа																				
			интегральной теоремой Муавра-Лапласа																				
5	14	Какое из перечисленных выражений означает появление хотя бы одного из трех событий A, B, C : а) $A + B + C$ ; б) $ABC$ ; в) $A\bar{B}\bar{C} + \bar{A}B\bar{C} + \bar{A}\bar{B}C$ ; г) $1 - \bar{A} \cdot \bar{B} \cdot \bar{C}$ .	а																				
			б																				
			в																				
			г																				
6	15	Из генеральной совокупности извлечена выборка объема $n = 60$ , представленная статистическим рядом <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>Варианта</td> <td>4</td> <td>7</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>Частота</td> <td>30</td> <td>12</td> <td>18</td> </tr> </table> Найти точечную оценку генеральной средней арифметической по данной выборке.	Варианта	4	7	8	Частота	30	12	18	4												
			Варианта	4	7	8																	
			Частота	30	12	18																	
			5,8																				
6																							
7																							
7	14	Если случайные векторы $X_i$ попарно некоррелируемы, то верно равенство ...	$D[\sum_{i=1}^n X_i] = \sum_{i=1}^n D[X_i]$ .																				
			$D[\sum_{i=1}^n X_i] = \sum_{i=1}^n D$																				
			$D[X + Y] = M$																				
			$D[X - Y] = M$																				
8	15	Найти общую дисперсию совокупности, состоящей из следующих двух групп:  <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Первая группа</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">Вторая группа</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;"><math>x_i</math></td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;"><math>n_i</math></td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;"><math>x_i</math></td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;"><math>n_i</math></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">2</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">3</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">2</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">4</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">7</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">8</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">3</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">5</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">2</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;"></td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;"></td> </tr> </table>	Первая группа		Вторая группа		$x_i$	$n_i$	$x_i$	$n_i$	2	1	3	2	4	7	8	3	5	2			14/3
			Первая группа		Вторая группа																		
			$x_i$	$n_i$	$x_i$	$n_i$																	
			2	1	3	2																	
4	7	8	3																				
5	2																						
148/45																							
33/5																							
29/9																							
9	15	Если $y = a - 307x$ , где $a$ – константа, то $r_{xy}$	307																				
			1																				

№пп	Номер темы	Задания	Варианты ответа
		равна...	-307 определить нельзя, в связи с нехваткой данных
10	15	<p>выборке объема <math>n=100</math> построена гистограмма частот:</p> <p>Тогда значение <math>a</math> равно...</p>	66
			17
			15
			16

## Вопросы к зачету

### I семестр

Компетенция:

УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

ОПК-1. Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей

1. Матрицы. Виды матриц.
2. Линейные операции над матрицами
3. Нелинейные операции над матрицами.
4. Определители и их вычисление до третьего порядка.
5. Свойства определителей.
6. Минор и алгебраические дополнения элемента матрицы.
7. Системы линейных уравнений: основные понятия; теорема Кронекера-Капелли.
8. Системы линейных уравнений. Метод Гаусса.
9. Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера.
10. Матричный способ решения систем линейных уравнений.
11. Решений систем линейных уравнений методом Жордана-Гаусса.
12. Решения неопределенных систем линейных уравнений (множество решений, тривиальное решение, фундаментальная система решений).
13. Ранг матрицы.
14. Векторы. Действия над векторами.
15. Линейные операции над векторами в координатной форме.
16. Скалярное произведение двух векторов.
17. Векторное произведение двух векторов.
18. Смешанное произведение трех векторов.



19. Основные задачи аналитической геометрии.
20. Различные системы координат (прямоугольная, полярная).
21. Прямая линия на плоскости. Различные способы задания прямых. Уравнения прямых (прямая с угловым коэффициентом, общее уравнение прямой, уравнение, проходящее через точку с заданным направлением)
22. Прямая линия на плоскости. Различные способы задания прямых. Уравнения прямых (прямая с  $v$  отрезках, уравнение прямой проходящей через две точки, уравнение в полярных системах координат, нормальное уравнение прямой)
23. Взаимное расположение 2х прямых.
24. Кривые II-го порядка. Общее уравнение. Приведение общего уравнения к каноническому виду.
25. Преобразование системы координат. Параллельный перенос и поворот осей.
26. Окружность.
27. Эллипс.
28. Гипербола.
29. Парабола.
30. Поверхности вращения. Конические поверхности.
31. Канонические поверхности второго порядка (эллипсоид, однополосный гиперболоид, двухполостный гиперболоид)
32. Канонические поверхности второго порядка (эллиптический гиперболоид, гиперболический параболоид, конус второго порядка).
33. Комплексные числа, основные понятия
34. Формы записи комплексного числа (алгебраическая, тригонометрическая, показательная).
35. Действия над комплексными числами в разных формах (сложение, вычитание, умножение).
36. Действия над комплексными числами в разных формах (умножение, возведение в степень).
37. Действия над комплексными числами в разных формах (деление, извлечение из-под корня).
38. Решение алгебраических уравнений с комплексными корнями.
39. Плоскость. Различные задания и различные формы уравнений.
40. Взаимное расположение двух плоскостей.
41. Прямая линия в пространстве. Различные виды уравнений.
42. Взаимное расположение двух прямых.
43. Взаимное расположение прямой и плоскости.
44. Функция одной переменной. Различные способы задания.
45. Основные характеристики функций.
46. Предел функции. Основные теоремы о пределах.
47. Неопределенность пределов функции и их раскрытие.
48. Первый замечательный предел.
49. Второй замечательный предел.
50. Непрерывность функции.

51. Точки разрыва функции I и II рода, скачок функции.
52. Производная функции, правила дифференцирования.
53. Дифференциал функции.
54. Экстремум функции одной переменной. Необходимое и достаточное условия существования экстремума.
55. Перегиб. Выпуклость и вогнутость кривой.
56. Асимптоты функции.
57. Правило Лопиталья.
58. Физический смысл  $y'$  и  $y''$ .
59. Геометрический смысл  $y'$ .
60. Алгоритм исследования функции методом дифференциального исчисления.

## Вопросы к экзамену

### *II семестр*

Компетенция:

УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

ОПК-1. Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей

1. Функция двух переменных. Способы задания.
2. Частные производные I-го порядка.
3. Частные производные высших порядков. Смешанные производные высших порядков. Теорема Шварца.
4. Производная по направлению, градиент функции.
5. Экстремум функции двух переменных
6. Неопределенный интеграл. Основные понятия.
7. Свойства неопределенного интеграла.
8. Метод непосредственного интегрирования. Пример.
9. Метод интегрирования подстановкой.
10. Интегрирование по частям.
11. Интегрирование тригонометрических функций.
12. Интегрирование рациональных дробей.
13. Определенный интеграл и его геометрический смысл.
14. Основные свойства определенного интеграла.
15. Формула Ньютона-Лейбница.
16. Вычисление определенных интегралов.
17. Несобственный интеграл I-го рода.
18. Несобственный интеграл II-го рода.
19. Вычислений средних значений функций с помощью определенного интеграла.

20. Вычисление площади плоских фигур.
21. Вычисление длины дуги плоской кривой.
22. Вычисление объема тел вращения вокруг оси координат.
23. Вычисление площади поверхности вращения вокруг оси координат.
24. Вычисление величины работы.
25. Механические приложения определенного интеграла.
26. Моменты. Центр тяжести.
27. Дифференциальное уравнение I-го порядка. Основные понятия.
28. Задача Коши.
29. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Алгоритм решения.
30. Однородные дифференциальные уравнения I-го порядка.
31. Линейные дифференциальные уравнения I-го порядка. Уравнения Бернулли.
32. Дифференциальные уравнения II-го порядка, допускающие понижение порядка.
33. Линейные однородные дифференциальные уравнения II-го порядка с постоянными коэффициентами.
34. Двойной интеграл. Основные понятия и определение.
35. Геометрический смысл двойного интеграла.
36. Способы вычисления двойного интеграла.
37. Приложения двойного интеграла.
38. Криволинейные интегралы и их приложения.
39. Связь криволинейного интеграла с двойным интегралом, формула Остроградского-Грина.
40. Поверхностные интегралы и их приложения.
41. Числовые ряды. Основные понятия.
42. Необходимый признак сходимости числовых рядов.
43. Достаточные признаки сходимости знакопостоянных рядов (сравнения, Доламбера).
44. Достаточные признаки сходимости знакопостоянных рядов (Доламбера).
45. Достаточные признаки сходимости знакопостоянных рядов (интегральный признак Коши).
46. Достаточные признаки сходимости знакопостоянных рядов (Радикальный признак Коши).
47. Знакопеременные ряды.
48. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница.
49. Общий и достаточный признак сходимости знакопеременных рядов.
50. Абсолютная и условная сходимость числовых рядов. Свойства абсолютно сходящихся рядов.
51. Функциональные ряды. Основные понятия.
52. Степенной ряд. Теорема Абеля.
53. Свойства степенных рядов.
54. Ряды Тейлора и Ряды Маклорена.

- 55.Разложение некоторых элементарных функций в ряд Тейлора (Маклорена). Пример.
- 56.Гармонические колебания.
- 57.Тригонометрические ряды.
- 58.Коэффициенты Фурье. Ряд Фурье.
- 59.Разложение в ряд Фурье  $2\pi$ -периодических функций. Теорема Дирихле.
- 60.Ряды Фурье для четных и нечетных функций.

## Вопросы к экзамену

### *III семестр*

Компетенция:

УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

ОПК-1. Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей

- 1.Множества и действия над ними.
- 2.Отношения на множествах.
- 3.Алгебра логики.
- 4.Булевы функции алгебры логики.
- 5.Основные комбинаторные формулы.
- 6.События, виды событий, свойства.
- 7.Классическое определение вероятности события.
- 8.Частота появления события.
- 9.Теорема сложения.
- 10.Теорема умножения.
- 11.Следствия теорем сложения и умножения.
- 12.Формула полной вероятности.
- 13.Формула Байеса.
- 14.Повторные испытания формула Бернулли.
- 15.Повторные испытания локальная и интегральная формулы Лапласа.
- 16.Повторные испытания формула Пуассона.
- 17.Дискретная случайная величина.
- 18.Числовые характеристики дискретной случайной величины (математическое ожидание).
- 19.Числовые характеристики дискретной случайной величины (дисперсия, среднеквадратическое отклонение).
- 20.Числовые характеристики дискретной случайной величины (мода, медиана).
- 21.Числовые характеристики дискретной случайной величины (начальные и центральные моменты).
- 22.Функция распределения и ее свойства.

23. Функция плотности вероятности и ее свойства.
24. Непрерывная случайная величина. Числовые характеристики.
25. Правило трех сигм.
26. Равномерное распределение случайной величины.
27. Показательное распределение случайной величины.
28. Биномиальный закон распределения случайной величины.
29. Нормальный закон распределения случайной величины.
30. Вариационный ряд. Полигон и гистограмма.
31. Выборка и генеральная совокупность.
32. Точечный и интервальные оценки для неизвестного математического ожидания генеральной совокупности.
33. Корреляционная зависимость, коэффициент корреляции.
34. Уравнение линейной регрессии.

### Примеры практических заданий для проведения зачета

#### I семестр

Компетенция:

УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

ОПК-1. Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей

*Задание 1.* Найти скалярное произведение векторов  $\vec{a}\{-1;2;-5\}$  и  $\vec{b}\{0;3;5\}$

*Задание 2.* Найти длину высоты  $AD$ , в треугольнике с вершинами  $A(3;4)$ ,  $B(2;-1)$ ,  $C(1;-7)$ .

*Задание 3.* Написать уравнение прямой, проходящей через точку  $M(-4;3)$  и отсекающей от координатного угла треугольник площадью, равной 3.

*Задание 4.* Даны точки  $A(9;7)$ ,  $B(3;2)$ ,  $C(5;3)$ . Найти скалярное произведение векторов  $\vec{AB}$  и  $\vec{AC}$ , длину вектора  $\vec{AB}$ , косинус угла между векторами  $\vec{AB}$  и  $\vec{AC}$ .

*Задание 5.* Найти пределы функции  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{x+13} - 2\sqrt{x+1}}{x^2 - 9}$

*Задание 6.* Определить вид кривой второго порядка и построить ее график:  $4x^2 + 25y^2 - 100 = 0$ .

*Задание 7.* Вычислить матрицу

$$D = (AB) - C^2, \text{ где } A = \begin{pmatrix} 3 & 4 & 2 \\ 1 & 0 & 5 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 1 & 3 \\ 0 & 5 \end{pmatrix}; C = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 0 & 4 \end{pmatrix}.$$

*Задание 8.* Установить четность или нечетность функции  $y = \lg \frac{x+2}{x-2}$ .

*Задание 9.* Решить систему уравнений методом Гаусса 
$$\begin{cases} 3x + 2y + z = 5, \\ x + y - z = 0, \\ 4x - y + 5z = 3. \end{cases}$$

**Задание 10.** Найти координаты центра и радиус окружности  $x^2 + y^2 - 8x + 6y - 11 = 0$ . Построить окружность.

### Примеры практических заданий для проведения экзамена II семестр

Компетенция:

УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

ОПК-1. Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей

**Задание 1.** Исследовать на сходимость ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n n!$

**Задание 2.** Вычислить интеграл или установить его расходимость  $\int_0^{+\infty} \frac{3x^2 dx}{x^3+1}$ .

**Задание 3.** Исследовать на сходимость ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{3^n}$

**Задание 4.** Вычислить площадь фигуры, ограниченную линиями  $y = -2 + 3x - x^2$ ,  $y = 0$ .

**Задание 5.** Найти радиус сходимости степенного ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{n+5}$

**Задание 6.** Вычислить объем тела, образованного вращением фигуры, ограниченной параболой  $y = x^2 + 1$  и прямыми  $x = -2$ ,  $x = 2$  вокруг оси ОХ.

**Задание 7.** Укажите середину интервала сходимости ряда

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1} (2x-5)^n}{2n-1}$$

**Задание 8.** Вычислить длину дуги полукубической параболы  $y = \sqrt{x^3}$  от начало координат до точки (4; 8).

**Задание 9.** Найти радиус сходимости степенного ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+2)^{2n}}{n^3 5^n}$

**Задание 10.** Вычислить статические моменты относительно осей координат фигуры, ограниченной синусоидой  $y = \sin x$  и отрезком оси ОХ от точки  $x = 0$  до точки  $x = \pi$ .

### Примеры практических заданий для проведения экзамена III семестр

Компетенция:

УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

ОПК-1. Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых

междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей

*Задание 1.* В группе «Бухгалтерский учет и аудит» 22 человек из них 18 человек сдали экзамен по математике, в группе «Финансы и кредит» 34 человек, из них сдали экзамен по математике 15 человек. Случайно выбранный студент сдал экзамен по математике. Какова вероятность того, что это студент из группы «Бухгалтерский учет и аудит»?

*Задание 2.* Вероятность правильного оформления счета на предприятии составляет 0,95. Во время аудиторской проверки были взяты два счета. Какова вероятность того, что только один из них оформлен правильно.

*Задание 3.* Трое преподавателей принимают экзамен из 30 человек, причем первый опрашивает 6 студентов, второй – 3, а третий – 21 студента (выбор студентов производится случайным образом из списка). Отношение трех экзаменаторов к слабо подготовившимся различное: шансы таких студентов сдать экзамен у первого преподавателя равна 40%, у второго – только 10%, зато у третьего – 70%. Найти вероятность того, что слабо подготовившийся студент сдал экзамен. Если известно, что студент не сдал экзамен, то кому из трех преподавателей, вероятнее всего, он отвечал?

*Задание 4.* Четыре покупателя приехали на оптовый склад. Вероятность того, что каждому из этих покупателей потребуется холодильник марки “LG” равна 0,4. Найти вероятность того, что холодильник потребуется не менее чем трем покупателям.

*Задание 5.* Задан ряд распределения. Найти  $M(X)$ , и  $M(8X^2 + 3)$ , и  $\sigma(8X^2 + 3)$ .

X	2	3	5	6	7	10
p	0,4	0,2	0,2	0,05	0,1	0,05

*Задание 6.* Вероятность того, что аудитор допустит ошибку при проверке бухгалтерского баланса, равна 0,05. Аудитору на заключение представлено 2 баланса. Составить закон распределения числа правильных заключений на проверяемые балансы.

*Задание 7.* Вероятность наступления событий в каждом из одинаковых и независимых испытаний равна 0,8. Найти вероятность того, что в 125 испытаниях событие наступит не менее 75 и не более 90 раз.

*Задание 8.* На предприятии работают две бригады рабочих: первая производит в среднем  $\frac{3}{4}$  продукции с процентом брака 4%, вторая –  $\frac{1}{4}$  продукции с процентом брака 6%. Найти вероятность того, что взятое наугад изделие окажется бракованным.

*Задание 9.* Среди 10 лотерейных билетов имеется 4 билета с выигрышем. Наудачу покупают 2 билета. Написать закон распределения вероятностей числа выигрышных билетов среди купленных.

*Задание 10.* Среди 25 электрических лампочек четыре нестандартные. Найти вероятность того, что две взятые одновременно лампочки окажутся нестандартными.

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

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

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

##### **Критерии оценки при проведении расчетно-графических работ**

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

Оценка «**не зачтено**» выставляется, если задание не выполнено в установленный интервал времени.

**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.

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

**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.

**Контрольная работа** – выполняется на аудиторном занятии, в



ограниченный интервал времени и содержит задания по пройденному материалу.

#### **Критерии оценивания выполнения контрольных работ**

Отметка «**отлично**» – задание выполнено в полном объеме, без ошибок в расчетах, приведены все промежуточные вычисления.

Отметка «**хорошо**» – задание выполнено в целом правильно, с небольшими погрешностями в 1-2-х вычислениях, не влияющих на ответ.

Отметка «**удовлетворительно**» – задание выполнено правильно не менее чем на две трети.

Отметка «**неудовлетворительно**» – задание выполнено правильно менее, чем на две трети, с грубыми ошибками в расчетах или не выполнено полностью.

**Кейс-задание** – представляют собой методически организованный процесс анализа конкретных ситуаций из практики профессиональной деятельности. В результате анализа ситуаций у студентов формируются и развиваются определенные компетенции, необходимые для успешного выполнения этой деятельности.

*Результат выполнения кейс-задания оценивается с учетом следующих критериев:*

- полнота проработки ситуации;
- полнота выполнения задания;
- умение аргументировано обосновать выбранный вариант решения.

#### **Критерии оценивания выполнения кейс-заданий:**

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

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

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

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

**Тест (пост-тест)** – тест на оценку, позволяющий проверить знания студентов по пройденным темам.

#### **Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования:**

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

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

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

Оценка «**неудовлетворительно**» выставляется при условии правильного

ответа студента менее чем на 50 % тестовых заданий.

### **Экзамен (зачет).**

#### **Критерии оценивания ответа на экзамене**

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, который обладает всесторонними, систематизированными и глубокими знаниями материала учебной программы, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные учебной программой, усвоил 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.

#### **Критерии оценивания ответа на зачете**

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»), описанной в критериях по экзамену, а «незачтено» — параметрам оценки «неудовлетворительно».

## **8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

### **Основная учебная литература**

1. Малыхин В.И. высшая математика : учеб. пособие / В.И. Малыхин, – 2-е изд. перераб. и доп. – Москва : ИНФРА-М, 2020 – 365 с. – (Высшее образование) - Режим доступа <https://new.znaniium.com/read?id=356193> – ЭБС «Znaniium»

2. Шипачев В.С. Высшая математика : учебник / В.С. Шипачев. – М. : ИНФРА-М, 2017. – 479 с. – (Высшее образование). – [www.dx.doi.org/10.12737/5394](http://www.dx.doi.org/10.12737/5394). - Режим доступа: <http://znaniium.com/catalog/product/851522> – ЭБС «Znaniium»

3. Черненко В.Д. Высшая математика в примерах и задачах. Том 2 [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / В.Д. Черненко. – Электрон. текстовые данные. – СПб. : Политехника, 2016. – 572 с. – 978-5-7325-1105-5. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/59560.html> – ЭБС «IPRbooks»

### **Дополнительная учебная литература**

1. Математика в примерах и задачах : учеб. пособие / О.М. Дегтярева, Л.Н. Журбенко, Г.А. Никонова, Н.В. Никонова, С.Н. Нуриева. – М. : ИНФРА-М, 2019. – 372 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - Режим доступа: <http://znaniium.com/catalog/product/989802> – ЭБС «Znaniium»

2. Шипачев В.С. Задачник по высшей математике : учеб. пособие / В.С. Шипачев. – 10-е изд., стереотип. – М. : ИНФРА-М, 2019. — 304 с. — (Высшее образование). - Режим доступа: <http://znaniium.com/catalog/product/986760> – ЭБС «Znaniium»

3. Лурье И.Г., и др. Высшая математика. Практикум : учеб. пособие / И.Г. Лурье, Т.П. Фунтикова. – М. : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2018. – 160 с. - Режим доступа: <http://znaniium.com/catalog/product/935333>

4. Шапкин А.С., Шапкин В.А. Задачи с решениями по высшей математике, теории вероятностей, математической статистике, математическому программированию / Шапкин А.С., Шапкин В.А., - 8-е изд. - М.: Дашков и К, 2017. - 432 с.: ISBN 978-5-394-01943-2 - Режим доступа: <http://znaniium.com/catalog/product/430613> – ЭБС «Znaniium»

5. Магазинников Л.И. Высшая математика. Дифференциальное исчисление [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.И. Магазинников, А.Л. Магазинников. — Электрон. текстовые данные. – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2017.

– 188 с. – 978-5-4332-0114-9. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72078.html> – ЭБС «IPRbooks»

6. Игнатова С.Е. Математика Учебное пособие. Часть 2. / Игнатова С.Е., Грузина Т.Н., Чернэуцану Т.В. Под редакцией С.Е. Игнатовой. // Санкт-Петербург, 2017. С. 77. Режим доступа: [https://elibrary.ru/download/elibrary\\_34946094\\_49435098.pdf](https://elibrary.ru/download/elibrary_34946094_49435098.pdf) – Интернет-доступ

7. Сафронова Т. И., Степанов В. И.. 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](http://edu.kubsau.ru/file.php/111/02_Safronova_teor_ver.pdf)

## 9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

№	Наименование ресурса	Тематика	Начало действия и срок действия договора	Наименование организации и номер договора
1	Znanium.com	Универсальная	17.07.2019 16.07.2020  17.07.2020 16.01.2021  17.01.21 16.07.21	Договор № 3818 ЭБС от 11.06.19  Договор 4517 ЭБС от 03.07.20  Договор 4943 ЭБС от 23.12.20
2	Издательство «Лань»	Ветеринария Сельск. хоз-во Технология хранения и переработки пищевых продуктов	13.01.2020 12.01.2021  13.01.21 12.01.22	ООО «Изд-во Лань» Контракт №940 от 12.12.19 Контракт № 814 от 23.12.20 (с 2021 года отд. контракты на ветеринарию и технологию перераб.) Контракт № 512 от 23.12.20.
3	IPRbook	Универсальная	12.11.2019- 11.05.2020  12.05.2020 11.11.2020  12.11.2020 11.05.2021	ООО «Ай Пи Эр Медиа» Лицензионный договор №5891/19 от 12.11.19 ООО «Ай Пи Эр Медиа» Лицензионный договор №6707/20 от 06.05.20 ООО «Ай Пи Эр Медиа» Лицензионный договор №7239/20 от 27.10.20

– рекомендуемые интернет-сайты:

- 1.<http://www.rsl.ru/ru> - Российская государственная библиотека
- 2.<http://www.Math-Net.ru> - Общероссийский математический портал.
- 3.<http://www.statsoft.ru/home/portal/default.asp> – Статистический портал Stat Soft.
- 4.<http://www.allmath.ru/appliedmath.htm> - Математический портал.
- 5.<http://www.algolist.manual.ru> - Сайт практической области применения и решения линейных уравнений.
- 6.<http://www.fipm.ru> - Образовательный сайт по основным разделам линейной алгебры.

### **Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

1. Математика: метод. указания к семинарским занятиям / сост. Н. В. Вахрушева, А. В. Казакевич, Т. Я. Калюжная, Н. А. Соловьева. – Краснодар: КубГАУ, 2019. – 44 с. Режим доступа: [https://edu.kubsau.ru/file.php/111/MU\\_Matematika\\_23.05.01\\_521014\\_v1\\_.PDF](https://edu.kubsau.ru/file.php/111/MU_Matematika_23.05.01_521014_v1_.PDF)
2. Казакевич А.В. Математика: аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве : учеб. пособие / А. В. Казакевич, Н. А. Соловьева; Куб. гос. аграр. ун-т им. И. Т. Трубилина. - Краснодар: КубГАУ, 2018. - 101 с. - Режим доступа: [https://edu.kubsau.ru/file.php/111/ANALITICHESKAJA\\_GEOMETRIJA\\_NA\\_PLOSKOSTI\\_447029\\_v1\\_.PDF](https://edu.kubsau.ru/file.php/111/ANALITICHESKAJA_GEOMETRIJA_NA_PLOSKOSTI_447029_v1_.PDF)
3. Казакевич А.В. Математика: кривые второго порядка и поверхности второго порядка : учеб.-метод. пособие / А. В. КАЗАКЕВИЧ, В. Н. Гетман, Н. А. Соловьева; Куб. гос. аграр. ун-т им. И.Т. Трубилина. - Краснодар: КубГАУ, 2017. - 32 с. Режим доступа: [https://edu.kubsau.ru/file.php/111/krivyyen\\_2\\_porjadka\\_.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/111/krivyyen_2_porjadka_.pdf)
4. Калюжная Т.Я. Элементы теории рядов: учеб. пособие / Т. Я. Калюжная, В. М. Смоленцев; Куб. гос. аграр. ун-т им. И.Т.Трубилина. - Краснодар: КубГАУ, 2017. - 77 с. - Режим доступа: [https://edu.kubsau.ru/file.php/111/Rjady\\_uch.posobie\\_2019\\_2\\_468479\\_v1\\_.PDF](https://edu.kubsau.ru/file.php/111/Rjady_uch.posobie_2019_2_468479_v1_.PDF)
5. Смоленцев В.М. Математика: кратные интегралы, теория вероятности и математическая статистика: сб. задач / Куб. гос. аграр. ун-т им. И.Т. Трубилина; В.М. Смоленцев, В.Н. Гетман, Т.Я. Калюжная, О.Ю. Тищенко . - Краснодар: КубГАУ, 2017. - 25 с. Режим доступа: [https://edu.kubsau.ru/file.php/111/matematika\\_chast\\_2.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/111/matematika_chast_2.pdf)
6. Кондратенко Л. Н. Математический анализ: учеб. пособие / Л. Н. Кондратенко. – ООО «ПринтТерра»: Краснодар, 2019. – 184 с. Режим доступа: [https://edu.kubsau.ru/file.php/111/ves\\_tekst\\_Matem.analiz\\_464379\\_v1\\_.PDF](https://edu.kubsau.ru/file.php/111/ves_tekst_Matem.analiz_464379_v1_.PDF))
7. Лукьянова И.В., Ариничев И.В. Высшая математика: учебный курс для студентов агрономических специальностей: изд. 2-ое, перераб. и доп.– Краснодар: КГАУ, 2012. – 401 с.: ил. Режим доступа: <https://edu.kubsau.ru/file.php/111/MetKURSagro.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.

### **Средства информационно-коммуникационных технологий, задействованных в образовательном процессе**

<b>№</b>	<b>Наименование</b>	<b>Краткое описание</b>
1	Microsoft Windows	Операционная система
2	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений
3	Microsoft Project	Управление проектами
4	Microsoft Visio	Схемы и диаграммы
5	Microsoft Visual Studio	Разработка приложений
6	Microsoft Access	СУБД
7	Компас	САПР
8	Autodesk Autocad	САПР
9	Statistica	Статистика
10	Система тестирования INDIGO	Тестирование
11	1С.Предприятие	ERP
12	1С.Бухгалтерия	Учетная система

Примерный перечень свободно распространяемого ПО\*\*

<b>№</b>	<b>Наименование</b>	<b>Краткое описание</b>
1	Linux	Операционная система
2	Libre Office (включает Writer, Calc, Impress, Draw, Base)	Пакет офисных приложений
3	Nanocad	САПР

4	Gimp	Графический редактор
5	Blender	3D-проектирование
6	Notepad++	Текстовый редактор
7	Cisco Packet Tracer	Моделирование компьютерных сетей

\*\* перечень может дополняться разработчиком рабочей программы. В этом случае необходимо представить ссылку, подтверждающую статус используемого ПО.

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Электронно-библиотечные системы			
1.	Издательство «Лань»	Интернет доступ	<a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>
2.	IPRbook	Интернет доступ	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
3.	Znanium.com	Интернет доступ	<a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>
4.	Образовательный портал КубГАУ	Интернет доступ	<a href="https://edu.kubsau.ru/">https://edu.kubsau.ru/</a>
Профессиональные базы данных и информационные справочные системы			
5.	Консультант Плюс	Интернет доступ	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>
6.	Гарант	Интернет доступ	<a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a>
7.	Научная электронная библиотека eLibrary	Интернет доступ	<a href="https://www.elibrary.ru/">https://www.elibrary.ru/</a>

## 12 Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине

Наименование помещений	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения.
Специальные помещения: учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации		
Аудитория для практических занятий № 467, 572 факультета механизации	- 14 парт; - стол и стул преподавателя; - доска	-
Аудитории для лекционных занятий № 401, 402 факультета механизации	Проектор BenQ MX 613ST DLP, Ноутбук Explorer E210L, экран для проектора, интерактивная доска.	Windows XP, 7 pro MS Office Standart 2010
Помещения для самостоятельной работы		
Аудитория землеустроительного факультета 217	Стол-парты, настенные доски	-