



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования



Подпись: ФГБОУ ВО «КЭУ»,
КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Владелец: Чичирова Наталья Дмитриевна,
Директор Института теплоэнергетики,
Сертификат: 04D0408000BBAEF38A43DCBDD6128E374F
Действителен с 21.06.2022 по 21.06.2027

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КЭУ»)



УТВЕРЖДАЮ

Директор ИТЭ

Н.Д. Чичирова

«24» ноября 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Высшая математика

Направление
подготовки

35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура

Направленность(и) Водные биоресурсы и аквакультура


Квалификация

бакалавр

г. Казань, 2020

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 17.07.2017 г. № 668)

Программу разработал(и):

доцент, кандидат физико-математических наук  Григорян Т.А.


Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
Высшая математика,

протокол №18 от 14.10.2020 Заведующий кафедрой Григорян С.А.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры
Водные биоресурсы и аквакультура,

протокол № 11 от 17.11.2020 Заведующий кафедрой Калайда М.Л.

Программа одобрена на заседании методического совета института
Теплоэнергетики, протокол № 08/20 от 24.11.2020

Зам. директора института Теплоэнергетики  / Власов С.М. /

Программа принята решением Ученого совета института Теплоэнергетики
протокол № 08/20 от 24.11.2020

1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью изучения дисциплины является теоретическое освоение обучающимися основных разделов линейной алгебры, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики, необходимых для понимания роли математики в профессиональной деятельности; формирования культуры мышления, способности к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения; освоения основных методов дисциплины, применяемых в решении профессиональных задач и научно-исследовательской деятельности.

Задачи дисциплины:

получить представление о роли математики в профессиональной деятельности;

познакомить с необходимым понятийным аппаратом дисциплины;

сформировать умения решать типовые задачи основных разделов линейной алгебры, математического анализа, теории вероятностей и элементов математической статистики;

получить необходимые знания для самостоятельного изучения специальной литературы;

освоить типовые методы математического исследования прикладных вопросов по специальности;

сформировать умение использовать математический аппарат при изучении реальных процессов и явлений.

Компетенции, формируемые у обучающихся, запланированные результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)
Общепрофессиональные компетенции (ОПК)		
ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий;	ОПК-1.1 Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области водных биоресурсов и аквакультуры	<i>Знать:</i> понятие матрицы, виды матриц, свойства операций над матрицами (31); определение обратной матрицы, понятие ранга матрицы, понятие линейной зависимости (независимости) строк (столбцов) матрицы (32); понятие об определителе матрицы, свойства определителей (33); общий вид СЛАУ, правило Крамера для решения СЛАУ, матричный метод решения СЛАУ, критерий совместности СЛАУ, метод Гаусса, понятие общего решения СЛАУ (34); понятие вектора, линейные операции над векторами (35), понятие линейного пространства, базис и размерность линейного пространства (36); понятие линейного оператора, собственного числа и вектора линейного оператора (37); понятие квадратичной формы (38); различные виды уравнений прямых на плоскости; различные виды уравнений

		<p>плоскости в пространстве; способы задания прямой в пространстве; уравнения линий второго порядка (39);</p> <p>понятие предела последовательности и функции в точке, основные методы вычисления пределов (310); понятие непрерывности функции в точке и на множестве (311); понятие производной, её геометрический смысл, основные методы вычисления производной (312);</p> <p>понятие неопределённого и определённого интегралов, их свойства, основные методы вычисления интегралов (313);</p> <p>понятие функции нескольких переменных, частных производных функции нескольких переменных (314);</p> <p>понятие дифференциального уравнения, основные типы дифференциальных уравнений первого порядка, основные методы интегрирования дифференциальных уравнений (315); понятие числового и степенного ряда, основные признаки сходимости числовых рядов, ряд Тейлора, основные методы исследования сходимости числовых рядов; отыскания области сходимости степенных рядов (316);</p> <p>основные понятия и определения теории вероятностей и математической статистики: классическое и геометрическое определения вероятности, основные формулы понятия дискретной и непрерывной случайных величин, генеральной и выборочной совокупностей, точечные и интервальные оценки параметров распределения (317).</p> <p><i>Уметь:</i></p> <p>выполнять действия над матрицами, находить матрицу, обратную данной, находить ранг матрицы (У1); записывать в матричной форме СЛАУ, применять различные методы решения СЛАУ (У2); находить скалярное, векторное, смешанное произведение векторов (У3);</p> <p>вычислять предел последовательности и функции в точке (У4); вычислять производные элементарных функций (У5); находить экстремумы функции, наибольшее и наименьшее значение функции на множестве (У6);</p> <p>вычислять первообразные функции (в простейших случаях), вычислять определённые интегралы (У7); применять</p>
--	--	---

интегралы к решению простых прикладных задач (У8);
исследовать на сходимость числовые знакочередующиеся ряды, находить радиус сходимости степенного ряда (У9);
решать ДУ 1-го порядка, ЛОДУ 2-го порядка с постоянными коэффициентами (У10);
записывать математическую постановку типовых текстовых задач, составлять математические модели простых задач реальных процессов и проводить их анализ, выбирать метод решения типовой задачи (У11);
решать стандартные задачи с использованием формул теории вероятностей и математической статистики (У12);
находить собственные числа и собственные векторы линейного оператора (У13);
исследовать квадратичную форму на знакоопределенность (У14);
строить уравнения прямой линии на плоскости и пространстве, уравнения плоскости в пространстве, кривые второго порядка (У15); находить угол между прямыми, плоскостями, расстояние от точки до прямой и плоскости (У16);
находить область определения функции, исследовать функцию на симметричность, строить графики функций (У17);
находить частные производные и дифференциал ФНП, частные производные высших порядков, экстремумы ФНП (У18);
самостоятельно работать с учебной, справочной и учебно-методической литературой (У19);

Владеть:
навыками употребления математической символики для выражения количественных и качественных отношений объектов (В1);
навыками символьных преобразований математических выражений (В2);
записывать математическую постановку типовой текстовой задачи (В3);
навыками построения графиков элементарных функций (В4);
навыками использования графиков, таблиц при решении задачи и проведении анализа найденного решения (В5);
основными аналитическими методами решения алгебраических уравнений и систем алгебраических уравнений (В6);

		основными методами дифференцирования, интегрирования функций (В7); основными методами поиска экстремума функций одной и нескольких переменных (В8); методами статистической обработки результатов экспериментов, анализа и представления статистических данных (В9); методами статистического вывода (В10).
--	--	---

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Высшая математика относится к обязательной части учебного плана по направлению подготовки 35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура.

Код компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.	Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.
ПК-3		Планирование эксперимента и статистическая обработка результатов в рыбном хозяйстве

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- основные тригонометрические формулы;
- формулы сокращенного умножения;
- элементарные тригонометрические функции;
- основные понятия планиметрии;
- основные понятия стереометрии;
- основы начал математического анализа;

Уметь:

- выполнять тождественные преобразования алгебраических выражений;
- выполнять тождественные преобразования тригонометрических выражений;
- вычислять площади геометрических фигур: треугольника, параллелограмма, трапеции;
- вычислять площади полных поверхностей и объемов пространственных фигур: многогранников, пирамид, тел вращения;

Владеть:

- методами решения простейших тригонометрических уравнений;
- методами решения неравенств;
- методами начального исследования элементарных функций.

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных единиц (ЗЕ), всего 324 часа, из которых 162 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 68 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 84 час., групповые и индивидуальные консультации 4 час., прием экзамена (КПА), самостоятельная работа обучающегося 92 час.

Вид учебной работы	ЗЕ	Всего часов	Семестр	
			1	2
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	9	324	108	216
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:		162	55	107
Лекционные занятия (Лек)		68	34	34
Практические занятия (Пр)		84	16	68
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*		4	2	2
Консультации (Конс)		4	2	2
Контактные часы во время аттестации (КПА)		2	1	1
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС)		92	18	74
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: экзамена		70	35	35
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ		Эк	Эк	Эк

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам

Разделы дисциплины	Семестр	Распределение трудоемкости (в часах) по видам учебной работы, включая СРС							Формируемые результаты обучения (знания, умения, навыки)	Литература	Формы текущего контроля успеваемости	Формы промежуточной аттестации	Максимальное количество баллов по балльно - рейтинговой системе
		Занятия лекционного типа	Занятия практического / семинарского типа	Лабораторные работы	Групповые консультации	Самостоятельная работа студента, в т.ч. Контроль самостоятельной работы (КСР)	подготовка к промежуточной аттестации	Сдача зачета / экзамена					
Раздел 1. Линейная алгебра													

1. Матрицы и определители	1	2	2			2				6	ОПК-1.1-31, ОПК-1.1-32, ОПК-1.1-У1, ОПК-1.1-В1, ОПК-1.1-У3	Л1.1, Л1.4, Л2.6, Л1.2, Л1.3	УО, Т		
2. Системы линейных алгебраических уравнений	1	4	2			2				8	ОПК-1.1-31, ОПК-1.1-У1, ОПК-1.1-В1, ОПК-1.1-33, ОПК-1.1-У8, ОПК-1.1-В3, ОПК-1.1-У3	Л1.1, Л1.4, Л2.6, Л1.2, Л1.3	УО, Т		15
3. Векторы	1	4	2			2				8	ОПК-1.1-34, ОПК-1.1-У2, ОПК-1.1-У3	Л1.1, Л1.4, Л1.2, Л1.3	Т		10
4. Линейные векторные пространства	1	8	4			6				18	ОПК-1.1-34, ОПК-1.1-В1, ОПК-1.1-В3, ОПК-1.1-У10, ОПК-1.1-У8, ОПК-1.1-У3	Л1.1, Л1.4, Л1.7, Л1.2, Л1.3	УО, Кр		15
Раздел 2. Аналитическая геометрия															

5. Системы координат. Линия на плоскости	1	4	2			2				8	ОПК-1.1-35, ОПК-1.1-У8, ОПК-1.1-В2, ОПК-1.1-У11, ОПК-1.1-У3	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4	УО, Кр		15
6. Прямая и плоскость в пространстве	1	2	2			2				6	ОПК-1.1-35, ОПК-1.1-У11, ОПК-1.1-У3	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4	УО, Кр		
Раздел 3. Введение в математический анализ															
7. Числовые множества	1	4	2			2				8	ОПК-1.1-В1, ОПК-1.1-В2, ОПК-1.1-У12, ОПК-1.1-36, ОПК-1.1-У7, ОПК-1.1-У3	Л1.1, Л2.2, Л1.3	УО		0
8. Теория пределов	1	6								6	ОПК-1.1-36, ОПК-1.1-У12, ОПК-1.1-В2, ОПК-1.1-У4	Л1.1, Л2.1, Л2.2	УО		0
Раздел 4. КСР															
9. КСР	1					2				2					
Раздел 5. Экзамен															
10. Экзамен	1								1	3				Экзамен	45
Раздел 6. Введение в математический анализ. Теория пределов. Практикум															

11. Вычисление пределов	2		6			6				12	ОПК-1.1-У4, ОПК-1.1-36, ОПК-1.1-У12, ОПК-1.1-В2, ОПК-1.1-310, ОПК-1.1-У3	Л1.3, Л1.1, Л2.2, Л2.7	УО		2
-------------------------	---	--	---	--	--	---	--	--	--	----	--	------------------------	----	--	---

Раздел 7. Дифференциальное и интегральное исчисление функции одной переменной

12. Производная и дифференциал функции. Приложения производной	2	4	8			10				22	ОПК-1.1-36, ОПК-1.1-310, ОПК-1.1-У4, ОПК-1.1-У8, ОПК-1.1-В2, ОПК-1.1-В4, ОПК-1.1-У3, ОПК-1.1-У12,	Л1.1, Л2.2, Л1.3, Л2.7	УО, Кр		5
13. Неопределенный интеграл	2	2	8			6				16	ОПК-1.1-37, ОПК-1.1-310, ОПК-1.1-У5, ОПК-1.1-В4, ОПК-1.1-У3	Л1.1, Л1.3, Л2.2, Л2.7	УО, Кр		5
14. Определенный интеграл	2	2	4			4				10	ОПК-1.1-310, ОПК-1.1-У5, ОПК-1.1-В4, ОПК-1.1-37, ОПК-1.1-У3	Л1.1, Л1.3, Л2.7, Л2.2	УО, Кр		3

Раздел 8. Функции нескольких переменных

15. Понятие функции нескольких переменных	2	2	4			4				10	ОПК-1.1-38, ОПК-1.1-В4, ОПК-1.1-У13, ОПК-1.1-У3	Л1.7, Л1.1, Л1.3, Л2.7, Л2.2	УО, Кр		5
16. Экстремумы функции нескольких переменных. Метод наименьших квадратов	2	4	2			4				10	ОПК-1.1-38, ОПК-1.1-У13, ОПК-1.1-В4, ОПК-1.1-В5, ОПК-1.1-У3	Л1.7, Л1.1, Л1.3	УО, Кр		5

Раздел 9. Обыкновенные дифференциальные уравнения

17. Дифференциальные уравнения.	2	4	8			8				20	ОПК-1.1-39, ОПК-1.1-310, ОПК-1.1-У7, ОПК-1.1-У3	Л1.1, Л1.3, Л2.3, Л2.7, Л2.2	УО, Кр		5
---------------------------------	---	---	---	--	--	---	--	--	--	----	---	------------------------------	--------	--	---

Раздел 10. Ряды

18. Числовые ряды.	2	2	3			2				7	ОПК-1.1-310, ОПК-1.1-39, ОПК-1.1-У6, ОПК-1.1-У3	Л1.1, Л2.2, Л1.3, Л2.7	УО, Т		5
19. Степенные ряды.	2	2	3			4				9	ОПК-1.1-39, ОПК-1.1-310, ОПК-1.1-У6, ОПК-1.1-У3	Л1.1, Л1.3, Л2.7, Л1.7	УО, Т		5

Раздел 11. Введение в теорию вероятностей и математическую статистику

20. Алгебра событий. Определение вероятности. Формулы теории вероятностей	2	4	6			6				16	ОПК-1.1-У9, ОПК-1.1-311, ОПК-1.1-У3, ОПК-1.1-В5	Л1.5, Л2.5, Л1.6, Л2.4	УО, Кр	5
21. Случайные величины. Системы случайных величин	2	4	10			12				26	ОПК-1.1-312, ОПК-1.1-У9, ОПК-1.1-В5, ОПК-1.1-У3	Л1.5, Л2.5, Л1.6, Л2.4	УО, Кр	5
22. Введение в математическую статистику	2	4	6			8				18	ОПК-1.1-312, ОПК-1.1-У8, ОПК-1.1-У9, ОПК-1.1-В5, ОПК-1.1-У3, ОПК-1.1-В1, ОПК-1.1-311	Л1.5, Л2.5, Л1.6, Л2.4	УО, Кр	5
Раздел 12. КСР														
23. КСР	2						2			2				
Раздел 13. Экзамен														
24. Экзамен	2							1	3				Экзамен	45
ИТОГО		68	84			92	4	70	2	324				100

3.3. Тематический план лекционных занятий

Номер раздела дисциплины	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
1	Понятие матрицы. Действия над матрицами. Свойства действий над матрицами. Понятие определителя, методы вычисления	2
2	Обратная матрица, решение матричных уравнений. Ранг матрицы. Методы нахождения ранга матрицы	2
2	Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Крамера, с помощью обратной матрицы, методом Гаусса. Теорема Кронекера-Капелли.	2

3	Понятие вектора, длина, направление. Проекция вектора на ось. Действия над векторами.	2
3	Скалярное, векторное, смешанное произведения векторов.	2
4	Определение линейного пространства. Линейная зависимость векторов. Базис, размерность линейного пространства.	2
4	Общая теория решения систем линейных алгебраических уравнений.	2
4	Линейные операторы. Собственные векторы и собственные числа линейного оператора.	2
4	Квадратичные формы. Матрица квадратичной формы. Знакоопределенность. Приведение к каноническому виду.	2
5	Системы координат. Уравнения прямой на плоскости. Различные виды уравнений прямой на плоскости.	2
5	Кривые второго порядка	2
6	Уравнение плоскости в пространстве. Уравнение прямой линии в пространстве.	2
7	Вещественные числа, множества на числовой оси. Числовая функция, основные свойства. Числовая последовательность и её предел.	2
7	Комплексные числа.	2
8	Предел функции. Свойства. Непрерывность функции. Свойства непрерывных функций.	2
8	Первый и второй замечательный пределы и их следствия. Сравнение бесконечно малых функций.	2
8	Односторонние пределы. Классификация точек разрыва функции.	2
12	Определение производной, ее геометрический смысл. Правила дифференцирования. Дифференциал и приближенные вычисления	2
12	Применение производных к исследованию функций и построению графиков.	2
13	Первообразная и неопределенный интеграл. Основные методы интегрирования (непосредственное интегрирование, замена переменной, интегрирование по частям).	2
14	Понятие определённого интеграла, его основные свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Несобственные интегралы	2
15	Понятие функции нескольких переменных. Частные производные и дифференцируемость функции. Градиент функции. Производная по направлению.	2
16	Экстремумы функции нескольких переменных. Условный экстремум, функция Лагранжа. Наибольшее и наименьшее значение.	2
16	Метод наименьших квадратов.	2
17	Основные понятия и определения. Дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения с разделяющимися переменными, однородные, линейные уравнения первого порядка, уравнения Бернулли.	2
17	Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.	2
18	Понятие числового ряда и его сходимость. Свойства сходящихся рядов. Признаки сходимости положительных рядов. Знакопеременные ряды.	2
19	Степенные ряды. Радиус сходимости степенного ряда. Ряды Тейлора и Маклорена.	2

20	Предмет теории вероятностей. Случайные события. Операции над событиями. Классическое и геометрическое определение вероятности.	2
20	Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Последовательность независимых испытаний (схема Бернулли).	2
21	Случайные величины. Закон распределения случайной величины. Функция распределения случайных величин и ее свойства. Виды случайных величин. Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины и ее свойства.	2
21	Числовые характеристики случайных величин и их свойства. Примеры основных распределений случайных величин.	2
22	Основные задачи математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Статистический закон распределения. Графическое представление выборки.	2
22	Точечные и интервальные оценки неизвестных параметров распределения.	2
Всего		68

3.4. Тематический план практических занятий

Номер раздела дисциплины	Темы практических занятий	Трудоемкость, час.
1	Понятие матрицы. Действия над матрицами. Свойства действий над матрицами. Понятие определителя, методы вычисления	2
2	Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Крамера, с помощью обратной матрицы, методом Гаусса.	2
3	Вычисление длины и направления вектора, проекция, скалярное произведение.	2
4	Базис линейного пространства. Координаты вектора в новом базисе. Собственные числа и собственные векторы линейного оператора	2
4	Матрица квадратичной формы. Исследование квадратичной формы на знакоопределенность. Приведение к каноническому виду.	2
5	Различные виды уравнения прямой линии на плоскости	2
6	Уравнение плоскости в пространстве. Уравнения прямой линии в пространстве.	2
7	Числовые множества. Числовые функции. Область определения, симметрия, периодичность числовых функций.	2
11	Вычисление пределов функций на бесконечности и в конечной точке.	2
11	Первый и второй замечательный пределы и их следствия.	2
11	Односторонние пределы. Классификация точек разрыва функции. Асимптоты.	2
12	Правила дифференцирования. Производная сложной функции. Логарифмическая производная. Приближенные вычисления.	2
12	Производные высших порядков. Вычисление пределов с помощью правила Лопиталья.	2
12	Вычисление экстремумов функций. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции на множестве.	2
12	Применение производных к исследованию функций и построению графиков.	2

13	Основные методы интегрирования (непосредственное интегрирование, замена переменной, интегрирование по частям).	2
13	Интегрирование дробно-рациональных функций.	2
13	Интегрирование тригонометрических функций	2
13	Интегрирование иррациональных функций	2
14	Методы вычисления определенного интеграла. Вычисление несобственных интегралов	2
14	Приложения определенного интеграла к вычислению площадей, объёмов, длины дуги кривой.	2
15	Частные производные функции нескольких переменных. Производная функции, заданной неявно. Производная по направлению. Градиент.	2
15	Производные высших порядков. Уравнение касательной плоскости и нормали к поверхности.	2
16	Безусловный экстремум функции многих переменных. Условный экстремум. Задачи нахождения наибольшего и наименьшего значений	2
17	Дифференциальные уравнения первого порядка (дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными, однородные, линейные неоднородные, уравнения Бернулли, в полных дифференциалах).	2
17	Уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.	2
17	Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Метод неопределенных коэффициентов.	2
17	Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Нахождение частного решения методом вариации постоянных.	2
18	Признаки сходимости положительных рядов. Знакопеременные ряды.	3
19	Степенные ряды. Радиус сходимости степенного ряда. Разложение функции в степенной ряд.	3
20	Элементы комбинаторики. Случайные события. Операции над событиями. Классическое и геометрическое определение вероятности.	2
20	Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса.	2
20	Схема испытаний Бернулли. Формула Бернулли. Предельные теоремы в схеме Бернулли.	2
21	Случайные величины. Функция распределения случайных величин и ее свойства. Виды случайных величин. Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины и ее свойства.	2
21	Числовые характеристики случайных величин и их свойства. Примеры основных распределений случайных величин.	2
21	Нормальное распределение.	2
21	Неравенство Маркова. Неравенства Чебышева. Закон больших чисел.	2
21	Ковариация случайных величин. Коэффициент корреляции.	2
22	Генеральная совокупность и выборка. Статистический ряд распределения. Графическое представление выборки: гистограмма, полигон частот.	2

22	Обработка результатов эксперимента, определение точечных оценок числовых характеристик и параметров распределения генеральной совокупности.	2
22	Построение доверительных интервалов.	2
Всего		84

3.5. Тематический план лабораторных работ

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

3.6. Самостоятельная работа студента

Номер раздела дисциплины	Вид СРС	Содержание СРС	Трудоемкость, час.
1	Понятие матрицы. Действия над матрицами. Свойства действий над матрицами. Понятие определителя, методы вычисления	изучение теоретического и практического материала по рекомендованной литературе; выполнение домашних заданий; подготовка к тесту	2
2	Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Крамера, с помощью обратной матрицы, методом Гаусса	изучение теоретического и практического материала по рекомендованной литературе; выполнение домашних заданий; подготовка к тесту	2
3	Направление и длина вектора, действия над векторами, вычисление скалярного, векторного и смешанного произведения.	изучение теоретического и практического материала по рекомендованной литературе; выполнение домашних заданий; подготовка к тесту	2
4	Общая теория решения систем линейных алгебраических уравнений, линейные операторы, собственные числа, собственные векторы, квадратичные формы.	изучение теоретического и практического материала по рекомендованной литературе; выполнение домашних заданий; подготовка к контрольной работе	6

5	Различные виды уравнений прямой линии на плоскости. Кривые второго порядка	изучение теоретического и практического материала по рекомендованной литературе; выполнение домашних заданий; подготовка к контрольной работе	2
6	Уравнение плоскости в пространстве. Уравнения прямой линии в пространстве.	изучение теоретического и практического материала по рекомендованной литературе; выполнение домашних заданий; подготовка к контрольной работе	2
7	Числовые множества, числовые функции, их свойства. Комплексные числа	изучение теоретического и практического материала по рекомендованной литературе; выполнение домашних заданий	2
8	Вычисление пределов функций, замечательные пределы. Точки разрыва функции.	изучение теоретического и практического материала по рекомендованной литературе; выполнение домашних заданий; подготовка к тесту	6
12	Производные и дифференциалы высших порядков. Основные свойства дифференцируемых функций (теоремы Ферма, Ролля, Коши, Лангранжа).	изучение теоретического и практического материала по рекомендованной литературе; выполнение домашних заданий; подготовка к контрольной работе	4
12	Применение производных к исследованию функций и построению графиков. Правило Лопиталя.	изучение теоретического и практического материала по рекомендованной литературе; выполнение домашних заданий; подготовка к контрольной работе	6
13	Интегрирование некоторых классов функций.	изучение теоретического и практического материала по рекомендованной литературе; выполнение домашних заданий; подготовка к контрольной работе	6
14	Приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы.	изучение теоретического и практического материала по рекомендованной литературе; выполнение домашних заданий; подготовка к контрольной работе	4
15	Область определения функции нескольких переменных. Линии уровня. Частные производные.	изучение теоретического и практического материала по рекомендованной литературе; выполнение домашних заданий; подготовка к контрольной работе	4

16	Экстремумы функции нескольких переменных	изучение теоретического и практического материала по рекомендованной литературе; выполнение домашних заданий; подготовка к контрольной работе	2
16	Метод наименьших квадратов.	изучение теоретического и практического материала по рекомендованной литературе; выполнение домашнего задания	2
17	Дифференциальные уравнения первого порядка	изучение теоретического и практического материала по рекомендованной литературе; выполнение домашних заданий; подготовка к контрольной работе	2
17	Уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.	изучение теоретического и практического материала по рекомендованной литературе; выполнение домашних заданий; подготовка к контрольной работе	6
18	Числовые ряды. Признаки сходимости знакопостоянных и знакопеременных рядов.	изучение теоретического и практического материала по рекомендованной литературе; выполнение домашних заданий; подготовка к тесту	2
19	Разложение функций в ряд Тейлора. Приложения степенных рядов к приближенным вычислениям.	изучение теоретического и практического материала по рекомендованной литературе; выполнение домашних заданий; подготовка к тесту	4
20	Элементы комбинаторики.	изучение теоретического и практического материала по рекомендованной литературе; выполнение домашних заданий	2
20	Формулы теории вероятностей.	изучение теоретического и практического материала по рекомендованной литературе; выполнение домашних заданий; подготовка к контрольной работе	4

21	Дискретные и непрерывные случайные величины, законы распределения, функция распределения, плотность вероятностей. Основные числовые характеристики случайных величин. Основные законы распределения. Закон больших чисел.	изучение теоретического и практического материала по рекомендованной литературе; выполнение домашних заданий; подготовка к контрольной работе	10
21	Ковариация случайных величин. Коэффициент корреляции.	изучение теоретического и практического материала по рекомендованной литературе; выполнение домашних заданий; подготовка к контрольной работе	2
22	Графическое представление результатов наблюдения. Точечные и интервальные оценки параметров распределения.	изучение теоретического и практического материала по рекомендованной литературе; выполнение домашних заданий; подготовка к контрольной работе	6
22	Распределения "хи"-квадрат, Стьюдента.	изучение теоретического и практического материала по рекомендованной литературе; выполнение домашних заданий;	2
Всего			92

4. Образовательные технологии

При реализации дисциплины по образовательной программе «Аквакультура» направления подготовки бакалавров 35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура» применяются электронное обучение и дистанционные образовательные технологии. При проведении учебных занятий используются традиционные образовательные технологии (лекции в сочетании с практическими занятиями, самостоятельное изучение определённых разделов) и современные образовательные технологии, направленные на обеспечение развития у обучающихся навыков командной работы, принятия решений: интерактивные лекции, проблемное обучение, тренинги, анализ ситуаций и имитационных моделей, индивидуальное обучение, междисциплинарное обучение, опережающая самостоятельная работа.

В образовательном процессе используются электронные образовательные ресурсы (ЭОР), размещенные в личных кабинетах студентов Электронного университета КГЭУ, URL: <http://e.kgeu.ru/>

5. Оценивание результатов обучения

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости, проводимого по балльно-рейтинговой системе (БРС), и промежуточной аттестации.

Оценочные материалы по дисциплине «Высшая математика» - комплект контрольно-измерительных материалов, предназначенных для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенций (ОПК- 1).

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости, проводимого по балльно-рейтинговой системе (БРС), и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание процесса обучения по дисциплине, проводится в виде индивидуального и группового опроса (устно); выполнения контрольной работы (письменно); тестирования (с использованием компьютера); контроля выполнения самостоятельной работы обучающихся (устно).

Промежуточная аттестация имеет целью определить уровень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за определенный период (1 курс, 1 и 2 семестр) и проводится в форме экзамена.

Оценочные материалы включают задания для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, разработанные в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Обобщенные критерии и шкала оценивания уровня сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции) по итогам освоения дисциплины:

Планируемые результаты обучения	Обобщенные критерии и шкала оценивания результатов обучения			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено	зачтено		
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
Наличие умений	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
Наличие навыков (владение опытом)	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов

Характеристика сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач
Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено			не зачтено
ОПК-	ОПК-	Знать				
1	1.1	понятие матрицы, виды матриц, свойства операций над матрицами; определение обратной матрицы, понятие ранга матрицы, понятие линейной зависимости (независимости) строк (столбцов) матрицы;	свободно и в полном объеме знает	достаточно полно знает	плохо описывает, много ошибок	не знает
		понятие об определителе матрицы, свойства определителей;	свободно и в полном объеме знает	достаточно полно знает	плохо описывает, много ошибок	не знает

	<p>общий вид СЛАУ; правило Крамера для решения СЛАУ; матричный метод решения СЛАУ; критерий совместности СЛАУ; метод Гаусса; понятие общего решения СЛАУ;</p>	свободно и в полном объеме знает	достаточно полно знает	плохо описывает, много ошибок	не знает
	<p>понятие вектора, векторного пространства; базис и размерность векторного пространства; понятие линейного оператора, собственного числа и вектора линейного оператора; понятие квадратичной формы;</p>	свободно и в полном объеме знает	достаточно полно знает	плохо описывает, много ошибок	не знает
	<p>различные виды уравнений прямых на плоскости; различные виды уравнений плоскости в пространстве; способы задания прямой в пространстве; уравнения линий второго порядка;</p>	свободно и в полном объеме знает	достаточно полно знает	плохо описывает, много ошибок	не знает
	<p>понятие предела последовательности и функции в точке; понятие непрерывности функции в точке и на множестве; понятие производной, её геометрический смысл;</p>	свободно и в полном объеме знает	достаточно полно знает	плохо описывает, много ошибок	не знает
	<p>понятие неопределённого и определённого интегралов, их свойства;</p>	свободно и в полном объеме знает	достаточно полно знает	плохо описывает, много ошибок	не знает

		понятие функции нескольких переменных, частных производных функции нескольких переменных;	свободно и в полном объеме знает	достаточно полно знает	плохо описывает, много ошибок	не знает
		понятие дифференциального уравнения, основные типы дифференциальных уравнений первого порядка; понятие числового и степенного ряда; основные признаки сходимости числовых рядов; ряд Тейлора;	свободно и в полном объеме знает	достаточно полно знает	плохо описывает, много ошибок	не знает
		основные методы вычисления пределов, производных, интегралов, основные методы интегрирования дифференциальных уравнений; исследования сходимости числовых рядов; отыскания области сходимости степенных рядов;	свободно и в полном объеме знает	достаточно полно знает	плохо описывает, много ошибок	не знает
		основные понятия и определения теории вероятностей и математической статистики: классическое и геометрическое определения вероятности, основные формулы	свободно и в полном объеме знает	достаточно полно знает	плохо описывает, много ошибок	не знает

		<p>понятия дискретной и непрерывной случайных величин, генеральной и выборочной совокупностей, точечные и интервальные оценки параметров распределения.</p>	<p>свободно и в полном объеме знает</p>	<p>достаточно полно знает</p>	<p>плохо описывает, много ошибок</p>	<p>не знает</p>
<p>Уметь</p>						
		<p>выполнять действия над матрицами; находить матрицу, обратную данной; находить ранг матрицы; записывать в матричной форме СЛАУ; применять различные методы решения СЛАУ;</p>	<p>умеет выполнять без ошибок</p>	<p>выполняет с незначительными ошибками</p>	<p>выполняет с большим количеством ошибок</p>	<p>не умеет</p>
		<p>находить скалярное, векторное, смешанное произведение векторов;</p>	<p>умеет выполнять без ошибок</p>	<p>выполняет с незначительными ошибками</p>	<p>выполняет с большим количеством ошибок</p>	<p>не умеет</p>
		<p>самостоятельно работать с учебной, справочной и учебно-методической литературой;</p>	<p>умеет работать с литературой</p>	<p>достаточно умеет работать с литературой</p>	<p>слабо ориентируется в литературе</p>	<p>не умеет</p>
		<p>вычислять предел последовательности и функции в точке; вычислять производные элементарных функций; находить экстремумы функции, наибольшее и наименьшее значение функции на множестве;</p>	<p>умеет выполнять без ошибок</p>	<p>выполняет с незначительными ошибками</p>	<p>выполняет с большим количеством ошибок</p>	<p>не умеет</p>

		<p>вычислять первообразные функции (в простейших случаях); вычислять определенные интегралы; применять интегралы к решению простых прикладных задач;</p>	<p>умеет выполнять без ошибок</p>	<p>выполняет с незначительными ошибками</p>	<p>выполняет с большим количеством ошибок</p>	<p>не умеет</p>
		<p>исследовать на сходимость числовые знакоположительные ряды, знакочередующиеся ряды; находить радиус сходимости степенного ряда;</p>	<p>умеет выполнять без ошибок</p>	<p>выполняет с незначительными ошибками</p>	<p>выполняет с большим количеством ошибок</p>	<p>не умеет</p>
		<p>решать ДУ 1-го порядка, ЛОДУ 2-го порядка с постоянными коэффициентами; записывать вид общего решения линейного неоднородного уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами с правой частью специального вида;</p>	<p>умеет выполнять без ошибок</p>	<p>выполняет с незначительными ошибками</p>	<p>выполняет с большим количеством ошибок</p>	<p>не умеет</p>

	<p>записывать математическую постановку типовых текстовых задач; составлять математические модели простых задач реальных процессов и проводить их анализ; выбирать метод решения типовой задачи;</p>	<p>умеет выполнять без ошибок</p>	<p>выполняет с незначительными ошибками</p>	<p>выполняет с большим количеством ошибок</p>	<p>не умеет</p>
	<p>решать стандартные задачи с использованием формул теории вероятностей и математической статистики.</p>	<p>умеет выполнять без ошибок</p>	<p>выполняет с незначительными ошибками</p>	<p>выполняет с большим количеством ошибок</p>	<p>не умеет</p>
	<p>находить собственные числа и собственные векторы линейного оператора; приводить квадратичную форму к каноническому виду; исследовать квадратичную форму на знакоопределенность</p>	<p>умеет выполнять без ошибок</p>	<p>выполняет с незначительными ошибками</p>	<p>выполняет с большим количеством ошибок</p>	<p>не умеет</p>
	<p>строить уравнения прямой линии на плоскости и в пространстве, уравнения плоскости в пространстве, кривые второго порядка; находить угол между прямыми, плоскостями, расстояние от точки до прямой и плоскости.</p>	<p>умеет выполнять без ошибок</p>	<p>выполняет с незначительными ошибками</p>	<p>выполняет с большим количеством ошибок</p>	<p>не умеет</p>

	находить область определения функции, исследовать функцию на симметричность, строить графики функций	умеет выполнять без ошибок	выполняет с незначительными ошибками	выполняет с большим количеством ошибок	не умеет
	находить частные производные и дифференциал ФНП, частные производные высших порядков, экстремумы ФНП	умеет выполнять без ошибок	выполняет с незначительными ошибками	выполняет с большим количеством ошибок	не умеет
Владеть					
	навыками употребления математической символики для выражения количественных и качественных отношений объектов; навыками символьных преобразований математических выражений; записывать математическую постановку типовой текстовой задачи	владеет в полном объеме	владеет в достаточном объеме	владеет слабо, допускает много ошибок	не владеет
	навыками построения графиков элементарных функций; навыками использования графиков, таблиц при решении задачи и проведении анализа найденного решения.	владеет в полном объеме	владеет в достаточном объеме	владеет слабо, допускает много ошибок	не владеет
	основными аналитическими методами решения алгебраических уравнений и систем алгебраических уравнений;	владеет в полном объеме	владеет в достаточном объеме	владеет слабо, допускает много ошибок	не владеет

		основными методами дифференцирования, интегрирования функций; основными методами поиска экстремума функций одной и нескольких переменных;	владеет в полном объеме	владеет в достаточном объеме	владеет слабо, допускает много ошибок	не владеет
		методами статистической обработки результатов экспериментов; методами анализа и представления статистических данных; методами статистического вывода.	владеет в полном объеме	владеет в достаточном объеме	владеет слабо, допускает много ошибок	не владеет

Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины. Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Количество экземпляров в библиотеке КГЭУ
1	Горлач Б. А.	Математический анализ	учебное пособие	СПб.: Лань	2013	https://e.lanbook.com/book/4863	
2	Горлач Б. А.	Линейная алгебра	учебное пособие	СПб.: Лань	2012	https://e.lanbook.com/book/4042	
3	Хуснутдинов Р. Ш.	Сборник задач по курсу теории вероятностей и математической статистики	учебное пособие	СПб.: Лань	2014	https://e.lanbook.com/book/53676	

4	Горлач Б. А.	Теория вероятностей и математическая статистика	учебное пособие		СПб.: Лань	2013	https://e.lanbook.com/book/4864	
5	Кремер Н. Ш.	Математика для экономистов и менеджеров	Учебник		М.: Кнорус	2015	https://www.book.ru/book/916602/	
6	Беклемишев Л. А., Беклемишев Д. В., Петрович А. Ю., Чубаров И. А.	Сборник задач по аналитической геометрии и линейной алгебре	учебное пособие		СПб.: Лань	2019	https://e.lanbook.com/book/122183	
7	Беклемишев Д. В.	Курс аналитической геометрии и линейной алгебры	учебник		СПб.: Лань	2019	https://e.lanbook.com/book/112054	
8	Кремер Н. Ш., Тришин И. М., Путко Б. А., Шевелев А. Ю., Воробьева Е. М., Гулько А. С., Потемкин А. В., Фридман М. Н., Борисова Л. Р., Эйсымонт И. М., Кремер Н. Ш.	Математика для экономистов и менеджеров. Практикум	Учебное пособие		М.: Кнорус	2015	https://www.book.ru/book/916680/	

Дополнительная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)		Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
1	Епихин В. Е., Граськин С. С.	Аналитическая геометрия и	учебное пособие		М.: Кнорус	2019	https://www.book.ru/book	

2	Будаев В. И., Якубсон М. Я.	Математический анализ. Функции одной переменной	учебник		СПб.: Лань	2012	https://e.lanbook.com/book/3173
3	Татарников О. В., Швед Е. В.	Теория вероятностей и математическая статистика для экономистов	учебник		М.: Кнорус	2018	https://www.book.ru/book/924192
4	Вдовин А.Ю., Михалёва Л.В., Мухина В.М.	Высшая математика. Стандартные задачи с основами теории	учебное пособие		СПб.: Лань	2009	https://e.lanbook.com/book/45
5	Болотюк В. А., Болотюк Л. А.	Теория вероятностей. Практикум и индивидуальные задания по комбинаторике (типовые)	учебное пособие		СПб.: Лань	2018	https://e.lanbook.com/book/109502

6.2. Информационное обеспечение

6.2.1. Электронные и Интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и Интернет-ресурсов	Ссылка
4	Портал "Открытое образование"	http://npoed.ru
5	Линейная алгебра	http://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=1093
6	Математический анализ Эк	http://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=36
7	ЭБС BOOK.RU	http://book.ru

6.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа

1	Российская национальная библиотека		http://nlr.ru/	http://nlr.ru/
2	Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации		http://www.mnr.gov.ru/	http://www.mnr.gov.ru/
3	Единое окно доступа к образовательным ресурсам		http://window.edu.ru/	http://window.edu.ru/
4	Национальная электронная библиотека (НЭБ)		https://rusneb.ru/	https://rusneb.ru/

6.2.3. Информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование информационно-справочных систем		Адрес	Режим доступа
1	«Консультант плюс»		http://www.consultant.ru/	http://www.consultant.ru/
2	«Гарант»		http://www.garant.ru/	http://www.garant.ru/

6.2.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование программного обеспечения		Описание	Реквизиты подтверждающих документов
1	"ИРБИС 64 (модульная поставка): АРМ "Читатель", АРМ "Книговыдача"		Система автоматизации библиотек, отвечающая всем международным требованиям, предъявляемым современным библиотечным системам	ГУ здравоохранения "Республиканский медицинский библиотечно-информационный центр" №61/2008 от 17.06.2008 Неискл. право . Бессрочно
2	Windows 7 Профессиональная (сертифицированная ФСТЭК)		Пользовательская операционная система	"ЗАО ""ТаксНет-Сервис"" №ПО-ЛИЦ 0000/2014 от 27.05.2014 Неискл. право. Бессрочно
3	Браузер Chrome		Система поиска информации в сети интернет	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
4	LMS Moodle		ПО для эффективного онлайн- взаимодействия преподавателя и студента	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
5	Adobe Flash Player		Подключаемый модуль для браузера и среды выполнения веб	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
6	Office Professional Plus 2007 Windows32 Russian DiskKit MVL CD		Пакет программных продуктов содержащий в себе необходимые офисные программы	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №225/10 от 28.01.2010 Неискл. право. Бессрочно
7	Office Standard 2007 Russian OLP NL AcademicEdition+		Пакет программных продуктов содержащий в себе необходимые офисные программы	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №21/2010 от 04.05.2010 Неискл. право. Бессрочно

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Вид учебной работы		Наименование специальных помещений и помещений для СРС	Оснащенность специальных помещений и помещений для СРС
1	Лекционные занятия		Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	доска аудиторная (2 шт.), акустическая система, усилитель-микшер для систем громкой связи, миникомпьютер, монитор, проектор, экран настенно-потолочный, микрофон
2	Практические занятия		Учебная аудитория для проведения занятий практического типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной	доска аудиторная (2 шт.)
			Учебная аудитория для проведения занятий практического типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной	проектор (переносной), ноутбук (переносной)
3	Самостоятельная работа обучающегося		Компьютерный класс с выходом в Интернет В-600а	моноблок (30 шт.), система видеонаблюдения (6 видеокамер), проектор, экран, доска магнитно-маркерная
			Читальный зал библиотеки	проектор, переносной экран, компьютеры (5 шт.), тонкие клиенты (13 шт.)

8. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Лица с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалиды имеют возможность беспрепятственно перемещаться из одного учебно-лабораторного корпуса в другой, подняться на все этажи учебно-лабораторных корпусов, заниматься в учебных и иных помещениях с учетом особенностей психофизического развития и состояния здоровья.

Для обучения лиц с ОВЗ и инвалидов, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ОВЗ и инвалидов, размещена на сайте университета [www//kgeu.ru](http://kgeu.ru). Имеется возможность оказания технической помощи ассистентом, а также услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушенным слухом справочного, учебного материала по дисциплине обеспечиваются следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы оповещения о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);
- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);
- разговаривая с обучающимся, педагогический работник смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;
- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;
- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой по выбранному направлению подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;
- педагогический работник, его собеседник (при необходимости), присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;
- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно комментируются;
- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;
- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;
- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов определяется педагогическим работником в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ, инвалиду с учетом их индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

9. Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися

Методическое обеспечение процесса воспитания обучающихся выступает одним из определяющих факторов высокого качества образования. Преподаватель вуза, демонстрируя высокий профессионализм, эрудицию, четкую гражданскую позицию, самодисциплину, творческий подход в решении профессиональных задач, в ходе образовательного процесса способствует формированию гармоничной личности.

При реализации дисциплины преподаватель может использовать следующие методы воспитательной работы:

- методы формирования сознания личности (беседа, диспут, внушение, инструктаж, контроль, объяснение, пример, самоконтроль, рассказ, совет, убеждение и др.);

- методы организации деятельности и формирования опыта поведения (задание, общественное мнение, педагогическое требование, поручение, приучение, создание воспитывающих ситуаций, тренинг, упражнение, и др.);

- методы мотивации деятельности и поведения (одобрение, поощрение социальной активности, порицание, создание ситуаций успеха, создание ситуаций для эмоционально-нравственных переживаний, соревнование и др.)

При реализации дисциплины преподаватель должен учитывать следующие направления воспитательной деятельности:

Гражданское и патриотическое воспитание:

- формирование у обучающихся целостного мировоззрения, российской идентичности, уважения к своей семье, обществу, государству, принятым в семье и обществе духовно-нравственным и социокультурным ценностям, к национальному, культурному и историческому наследию, формирование стремления к его сохранению и развитию;

- формирование у обучающихся активной гражданской позиции, основанной на традиционных культурных, духовных и нравственных ценностях российского общества, для повышения способности ответственно реализовывать свои конституционные права и обязанности;

- развитие правовой и политической культуры обучающихся, расширение конструктивного участия в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах самоорганизации, самоуправления, общественно-значимой деятельности;

- формирование мотивов, нравственных и смысловых установок личности, позволяющих противостоять экстремизму, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам, межэтнической и межконфессиональной нетерпимости, другим негативным социальным явлениям.

Духовно-нравственное воспитание:

- воспитание чувства достоинства, чести и честности, совестливости, уважения к родителям, учителям, людям старшего поколения;

- формирование принципов коллективизма и солидарности, духа милосердия и сострадания, привычки заботиться о людях, находящихся в трудной жизненной ситуации;

- формирование солидарности и чувства социальной ответственности по отношению к людям с ограниченными возможностями здоровья, преодоление психологических барьеров по отношению к людям с ограниченными возможностями;

- формирование эмоционально насыщенного и духовно возвышенного отношения к миру, способности и умения передавать другим свой эстетический опыт.

Культурно-просветительское воспитание:

- формирование уважения к культурным ценностям родного города, края, страны;

- формирование эстетической картины мира;

- повышение познавательной активности обучающихся.

Научно-образовательное воспитание:

- формирование у обучающихся научного мировоззрения;

- формирование умения получать знания;

- формирование навыков анализа и синтеза информации, в том числе в профессиональной области.

Структура дисциплины для заочной формы обучения

Вид учебной работы	ЗЕ	Всего часов	Семестр			
			1/1	1/2	1/3	1/4
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	9	324	8	100	2	214
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:		50	8	15	2	25
Лекционные занятия (Лек)		14	4	4		6
Практические занятия (Пр)		24	4	6	2	12
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*		10		4		6
Контактные часы во время аттестации (КПА)		2		1		1
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ		258		77		181
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: экзамена		16		8		8
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ				Э		Э

Лист регистрации изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины на 2021/2022 учебный год

В программу вносятся следующие изменения:

РПД дополнена разделом 9 «Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися» (стр.34-35).

Программа одобрена на заседании кафедры –разработчика «11»06 2021г., протокол № 8

Зав. кафедрой Григорян С.А.

Программа одобрена методическим советом института Теплоэнергетики «21» 06 2021г., протокол № 5/21

Зам. директора по УМР _____

/ Власов С.М./

Согласовано:

Руководитель ОПОП _____



/Калайда М.Л./

Лист регистрации изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины на 2022/2023
учебный год

В программу вносятся следующие изменения:


В РПД в Разделе 3.2 внесены изменения в оценочные баллы БРС в соответствии с п. 5 «Положения о балльно - рейтинговой системе в КГЭУ», утвержденного приказом № 266 от 27.06.2022г. (с. _7_ - _12_).

В оценочных материалах (Приложение 1) внесены изменения в рейтинговые показатели Технологической карты (с. _40_ - _41_) и в шкалу оценивания (с. _42_ - _62_).

Программа одобрена на заседании кафедры-разработчика «Высшая математика» 31.05.2022г., протокол № _7_. Зав. кафедрой А.С. Ситдиков.

Программа одобрена методическим советом института Теплоэнергетики «28» 06 2022 г., протокол № _06/22_.

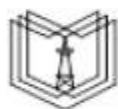
Зам. директора по УМР

 / __С.М. Власов__ /

Согласовано:

Руководитель ОП

 / __М.Л. Калайда__ /



КГЭУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования**

**«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

по дисциплине

Б1.О.08 Высшая математика

Направление подготовки 35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура

Направленность (профиль) 35.03.08 Аквакультура

Квалификация бакалавр

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Высшая математика»

Содержание ОМ соответствует требованиям федерального государственного стандарта высшего образования по направлению подготовки 35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура» и учебному плану.

Перечень формируемых компетенций: ОПК-1.1, которыми должен овладеть обучающийся в результате освоения дисциплины, соответствует ФГОС ВО.

Показатели и критерии оценивания компетенций, а также шкалы оценивания обеспечивают возможность проведения всесторонней оценки уровней сформированности компетенций.

Контрольные задания оценки результатов освоения разработаны на основе принципов оценивания: валидности, определённости, однозначности, надёжности, позволяют объективно оценить уровни сформированности компетенций.

Заключение. Учебно-методический совет делает вывод о том, что представленные материалы соответствуют требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура» и рекомендуются для использования в учебном процессе.

Рассмотрено на заседании учебно-методического совета «24» ноября 2020г., протокол № 08/20

Председатель УМС _____  Н.Д.Чичирова

Оценочные материалы по дисциплине «Высшая математика» - комплект контрольно-измерительных материалов, предназначенных для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенции(й):

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

ОПК-1.1 Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области волновой биомеханики и гидродинамики.

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости, проводимого по балльно-рейтинговой системе (БРС), и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание процесса обучения по дисциплине. При текущем контроле успеваемости используются следующие оценочные средства: устный опрос, тест, контрольная работа, экзамен, входной контроль.

Промежуточная аттестация имеет целью определить уровень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за 1,2 семестры. Форма промежуточной аттестации экзамен.

Оценочные материалы включают задания для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, разработанные в соответствии с рабочей программой дисциплины.

1. Технологическая карта

Семестр 1

Номер раздела/ наименование раздела	Рейтинговые показатели				Промежуточная аттестация
	1 текущий контроль	2 текущий контроль	3 текущий контроль	Итого	Итого
Текущий контроль успеваемости					
Раздел 1. Линейная алгебра	15	15	10	40	
Устный опрос	3	3		6	
Тест	12	12	10	34	
Раздел 2. Аналитическая геометрия			15	15	
Устный опрос			3	3	
Контрольная работа			12	12	
Итого за 3 ТК	15	15	25	55	
Промежуточная аттестация					
В письменной форме по билетам					45
Итого баллов					100

Семестр 2

Текущий контроль успеваемости					
Раздел 6. Введение в математический анализ. Теория пределов. Практикум	2			2	
Устный опрос	2			2	
Раздел 7. Дифференциальное и интегральное исчисление функций одной переменной	13			13	
Устный опрос	1			1	
Контрольная работа	12			12	
Раздел 8. Функции нескольких переменных		10		10	
Устный опрос		2		2	
Контрольная работа		8		8	
Раздел 9. Обыкновенные дифференциальные уравнения		5		5	
Устный опрос		1		1	
Контрольная работа		4		4	
Раздел 10. Ряды			10	10	
Тест			10	10	
Раздел 11. Введение в теорию вероятностей и математическую статистику			15	15	
Устный опрос			3	3	
Контрольная работа			12	12	
Всего баллов	15	15	25	55	
Промежуточная аттестация					
В письменной форме по билетам					45
Итого баллов					100

2. Перечень оценочных средств

Краткая характеристика оценочных средств, используемых при текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине:

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Оценочные материалы
Устный опрос (УО)	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Перечень вопросов
Тест (Т)	Представляет собой систему стандартизированных заданий, чаще всего с выбором одного или нескольких вариантов ответов, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Комплект тестовых заданий
Контрольная работа (КР)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач. Тематика контрольных работ устанавливается в связи с необходимостью закрепления полученных теоретических знаний на лекционных занятиях, а также применения умений и навыков, полученных на практическом занятии, умений обучающегося использовать теоретические знания при выполнении практических задач.	Комплект контрольных заданий по вариантам
Экзамен (Экз)	Экзамен является итоговой формой оценки знаний студентов, приобретённых в течение семестра обучения по дисциплине.	Перечень теоретических вопросов, комплект практических заданий

3. Оценочные материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

Текущий контроль самостоятельной работы студентов со стороны преподавателя осуществляется на практических занятиях с помощью тестирования и проверки домашних заданий.

Баллы, полученные в процессе текущего контроля, в оценки не переводятся, а суммируются нарастающим итогом.

Для оценки достижения базового уровня используется тестирование. Тесты представляют собой задания, которые выполняются на практических занятиях в течение 20-30 минут в конце каждой учебной темы.

Решение задач позволяет оценить освоена ли дисциплина на базовом, продвинутом и высоком уровне.

Наименование оценочного средства	Устный опрос
Представление и	Устный опрос – это средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и

содержание
оценочных
материалов

рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

Раздел 1. Линейная алгебра.

1. Что такое матрица?
2. Что такое определитель матрицы?
3. Как изменится значение определителя матрицы, если элементы одной строки прибавить к элементам другой строки?
4. В каком виде записывают решения квадратной системы линейных алгебраических уравнений по формулам Крамера?
5. В чем основная идея решения уравнений методом Гаусса?
6. Что означает равенство двух матриц A и B одинаковой размерности?
7. Как определяется сумма двух матриц одинаковой размерности?
8. Правило перемножения двух матриц.
9. Дайте определение единичной матрицы.
10. Дайте определение обратной матрицы. Какие Вы знаете способы вычисления обратной матрицы?
 1. Дайте определение вектора.
 2. Дайте определение компланарных и коллинеарных векторов.
 3. Запишите условие коллинеарности двух векторов.
 4. Как вычисляется модуль вектора $\vec{a} = (x, y, z)$?
 5. Как вычисляются координаты вектора, заданного двумя точками?
 6. Дайте определение скалярного произведения двух векторов.
 7. Как вычисляется угол между двумя векторами?
 8. Как записывается скалярное произведение двух векторов в координатной форме?
 9. Условия параллельности и перпендикулярности двух векторов \vec{a} и \vec{b} .
 1. Дайте определение линейно независимой системы векторов.
 2. Что такое базис линейного пространства?
 3. Как определяется размерность линейного пространства?
 4. Что такое фундаментальная система решений?
 5. Дайте определение линейного оператора.
 6. Что такое собственный вектор линейного оператора?
 7. Как составить характеристическое уравнение оператора?
 8. Как составить матрицу квадратичной формы?
 9. Дайте определение евклидова пространства.
 10. Что такое ортогональный и ортонормированный базис?

Раздел 2. Аналитическая геометрия.

1. Как записывается общее уравнение прямой на плоскости, каноническое уравнение, уравнение прямой, проходящей через две точки, уравнение прямой в отрезках, уравнение прямой с угловым коэффициентом?
2. Как определяется угол между прямыми?
3. Перечислите условия параллельности и перпендикулярности двух прямых.
4. Перечислите способы задания плоскости в пространстве.
5. Напишите уравнение прямой, проходящей через две заданные точки в пространстве.

Разделы 3 и 6. Введение в математический анализ. Теория пределов.

Практикум.

1. Дайте определение четной и нечетной функции. Дайте определение возрастающей и убывающей функции.
2. Бесконечно большие и бесконечно малые функции.
3. Эквивалентные бесконечно малые функции: определение, основные эквивалентности.
4. Запишите формулу первого замечательного предела.
5. Сформулируйте второй замечательный предел.
6. Как задаются односторонние пределы?

7. Дайте определение непрерывной функции в точке.
8. Какие виды точек разрыва вы знаете?

Раздел 7. Дифференциальное и интегральное исчисление функций одной переменной.

Дифференциальное исчисление

1. Приведите формулы для вычисления производной суммы, разности, произведения, частного двух функций.
2. Производная сложной функций.
3. Производные основных элементарных функций:
 $\sin x, \cos x, \operatorname{tg}x, \operatorname{ctg}x, \log_a x, a^x, x^n, \arcsin x, \arccos x, \operatorname{arctg}x, \operatorname{arcctg}x$.
4. Логарифмическое дифференцирование.
5. Как вычисляются производные высших порядков функции?
6. Сформулируйте правило Лопиталья.
7. Приведите необходимое и достаточное условия возрастания и убывания функции.
8. Сформулируйте необходимое условие экстремума, достаточное условие экстремума функции в точке.
9. Выпуклость, точки перегиба.
10. Приведите формулы для нахождения асимптот графика функции (наклонных, вертикальных).

Интегральное исчисление

1. Что такое первообразная? Неопределенный интеграл?
2. Запишите формулу интегрирования по частям.
3. Приведите правило интегрирования дробно-рациональных функций.
4. Методы интегрирования тригонометрических функций.
5. Методы интегрирования иррациональных функций.
1. Запишите формулу Ньютона – Лейбница.
2. Запишите формулу интегрирования по частям для определенного интеграла.
3. Дайте определение криволинейной трапеции.
4. Какие Вы знаете приложения определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур и длины дуги кривой?

Раздел 8. Функции нескольких переменных.

1. Приведите правило вычисления частных производных первого порядка.
2. Запишите формулу полного дифференциала первого порядка.
3. Запишите формулы для нахождения частных производных функции, заданной неявно.
4. Правило вычисления частных производных высших порядков.
5. Правило отыскания экстремумов функций двух переменных.
6. В чем заключается метод наименьших квадратов?

Раздел 9. Обыкновенные дифференциальные уравнения.

1. Как решаются дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными?
2. Правило отыскания решения однородного дифференциального уравнения первого порядка.
3. Правило решения линейных ДУ первого порядка.
4. Правило отыскания общего решения ЛОДУ II порядка с постоянными коэффициентами.

Раздел 10. Ряды.

1. Как найти общий член числового ряда?
2. Обобщенный гармонический ряд. Как выглядит, в каких случаях сходится?
3. Геометрическая прогрессия.
4. Необходимый признак сходимости числового ряда.
5. Достаточные признаки сходимости числовых знакопостоянных рядов.

6. Сформулируйте признак абсолютной сходимости знакопеременных числовых рядов.
7. Сформулируйте признак Лейбница.
8. Запишите формулы для вычисления радиуса сходимости и интервала сходимости степенного ряда.
9. Запишите ряд Тейлора, ряд Маклорена.
10. Разложение основных элементарных функций в ряд Маклорена ($\sin x, \cos x, \ln(1+x), e^x, \arctg x, (1+x)^m, \frac{1}{1-x}, \frac{1}{1+x}, \frac{1}{1+x^2}$).

Раздел 11. Введение в теорию вероятностей и математическую статистику

1. Дайте определение выборки с повторением и без повторения.
2. Размещения, сочетания, перестановки – определения. Формулы для вычисления количества.
3. Сформулируйте основную теорему комбинаторики.
4. Какое событие называется достоверным? Невозможным?
 1. Что такое условная вероятность?
 2. Как записывается формула полной вероятности?
 3. Запишите формулу Бернулли.
 4. Приведите приближенные формулы Пуассона, локальную и интегральную формулы Муавра-Лапласа. В каких случаях они применяются?

Случайные величины

1. Дайте определение дискретной случайной величины.
2. Какая случайная величина называется непрерывной?
3. Как составить закон распределения дискретной случайной величины?
4. Как вычислить математическое ожидание и дисперсию дискретной и непрерывной случайных величин?
5. Как задается функция распределения?
6. Чему равны математическое ожидание и дисперсия равномерно распределенной случайной величины?
7. Чему равны математическое ожидание и дисперсия случайной величины, распределенной по биномиальному закону?
8. Чему равны математическое ожидание и дисперсия случайной величины, распределенной по закону Пуассона?
9. Какие параметры геометрического распределения вы знаете?
10. Нормальное распределение. Чему равно математическое ожидание? Дисперсия?

Математическая статистика

1. Что такое выборочная совокупность?
2. Что такое статистическое распределение выборки?
3. Как строится полигон частот? Гистограмма частот?
4. Как вычислить относительную частоту варианты и накопленную частоту?
 1. Дайте определение несмещенной и эффективной оценки.
 2. Какие вы знаете точечные оценки параметров распределения генеральной совокупности?
 3. Какие формулы для вычисления выборочной дисперсии вы знаете?
 4. Дайте определение доверительного интервала и доверительной вероятности.

Критерии
оценки и
шкала
оценивания
в баллах

Максимальное количество баллов за устный опрос в течение семестра – 9 (1 семестр) и 9 (2 семестр).
Высокий уровень: обучающийся полно и аргументированно отвечает по содержанию задания; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, самостоятельно решить предложенные задания, требующие дополнительного анализа и поиска нужных свойств и правил; излагает материал последовательно и правильно. – 85%-100% от максимального балла;

	<p><i>Средний уровень:</i> обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для Высокого уровня, но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет – 61%-84% от максимального балла;</p> <p><i>Ниже среднего:</i> обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но: излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил, излагает материал непоследовательно и допускает ошибки – 30%-60% от максимального балла.</p> <p><i>Низкий уровень:</i> обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл; отмечаются такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом – 0%-29% от максимального балла.</p>
<p>Наименование оценочного средства</p>	<p>Тест</p>
<p>Представление и содержание оценочных материалов</p>	<p>Тест представляет собой систему стандартизированных заданий, чаще всего с выбором одного или нескольких вариантов ответов, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.</p> <p>Раздел 1. Темы. Матрицы и определители. СЛАУ</p> <p>1. Дана матрица $\begin{pmatrix} 0 & 0 & 1/6 \\ 1 & 0 & 2/3 \\ -2 & 1 & -13/6 \end{pmatrix}$. Чему равен определитель обратной матрицы A^{-1}?</p> <p>2. Разложение определителя $\begin{vmatrix} -2 & 1 & 4 \\ a & b & c \\ 3 & -1 & 5 \end{vmatrix}$ по третьему столбцу имеет вид.</p> <p>Выберите один ответ: $a + 2b + 5c$; $-a + 2b - 5c$; $-9a - 22b + c$; $9a - 22b - c$</p> <p>3. Дана матрица $A = \begin{pmatrix} 0 & 3 & -2 \\ 1 & 4 & 1 \\ 1 & 4 & 2 \end{pmatrix}$. Обозначим элементы обратной матрицы A^{-1} через a_{ij}^{-1}. Чему равен элемент a_{12}^{-1}?</p> <p>Выберите один ответ: $1/3$; -1; $14/3$; $-1/3$; 0; $2/3$.</p> <p>4. При решении системы $\begin{cases} x + 2y = 2, \\ 3x - 4y = 7 \end{cases}$ по правилу Крамера. Выберите один ответ:</p> <p>$\Delta = \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{vmatrix}$, $\Delta_1 = \begin{vmatrix} 2 & 2 \\ 7 & 4 \end{vmatrix}$, $\Delta_2 = \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 7 \end{vmatrix}$; $\Delta = \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & -4 \end{vmatrix}$, $\Delta_1 = \begin{vmatrix} 2 & 7 \\ 3 & -4 \end{vmatrix}$, $\Delta_2 = \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 7 \end{vmatrix}$; $\Delta = \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & -4 \end{vmatrix}$, $\Delta_1 = \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 7 \end{vmatrix}$, $\Delta_2 = \begin{vmatrix} 2 & 2 \\ 7 & -4 \end{vmatrix}$; $\Delta = \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & -4 \end{vmatrix}$, $\Delta_1 = \begin{vmatrix} 2 & 2 \\ 7 & -4 \end{vmatrix}$, $\Delta_2 = \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 7 \end{vmatrix}$.</p> <p>5. Для матриц $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -4 & 2 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$ отметьте те операции, которые можно выполнить. Выберите один или несколько ответов: AB; BA; AB^T; $A^T B$; $B^T A$; BA^T; $A^T B^T$; $B^T A^T$.</p> <p>6. Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & 4 & 5 \\ -2 & 1 & 8 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 3 & 4 \\ -1 & 0 \end{pmatrix}$. Матрица $D = A + 3B^T$. Найдите $d_{12} - d_{22}$.</p>

7. Если одну строку квадратной матрицы четвертого порядка умножить на 2, то определитель...

Выберите один ответ:

- А. увеличится в 16 раз;
- Б. увеличится на 2;
- В. уменьшится в два раза;
- Г. увеличится в два раза;
- Д. не изменится.

8. Решите уравнение $\begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1-x & 1 \\ 2 & 1 & 2-x \end{vmatrix} = 0$. В ответе введите, чему равен x .

9. Найдите все значения λ , при которых существует обратная матрица A^{-1} , если матрица $A = \begin{pmatrix} 9 & 8 & 7 \\ 6 & \lambda & 4 \\ 3 & 2 & 1 \end{pmatrix}$.

Выберите один ответ:

$\lambda > 5$; $\lambda \in (-\infty; 5) \cup (5; +\infty)$; $\lambda \geq 5$; $\lambda < 5$; $\lambda = 5$; $\lambda \leq 5$.

10. Расширенная матрица системы приведена к виду:

$$\left(\begin{array}{cccc|c} 1 & 2 & -1 & 3 & 1 \\ 0 & -1 & 1 & 3 & 2 \\ 0 & 0 & 2 & -1 & 3 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{array} \right)$$

Установите соответствие между характеристиками (свойствами) системы и их значениями:

Характеристика	Значение
а. число решений системы равно	1. 0
б. ранг расширенной матрицы равен	2. 1
в. число свободных переменных равно	3. 2
г. Число неизвестных системы равно	4. 3
	5. 4
	6. 5
	7. бесконечно много
	8. нет решений

Раздел 1. Тема Векторы.

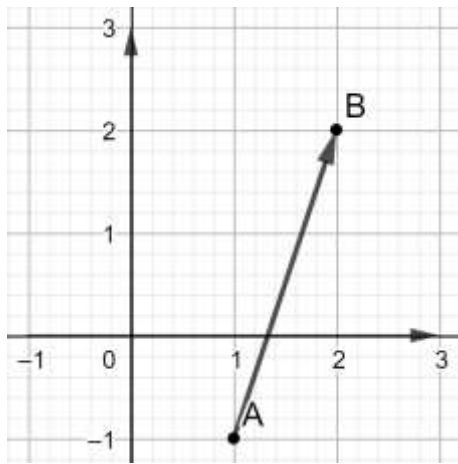
1. Найдите длину вектора $\vec{a} = (-6; 5; -2\sqrt{15})$.

2. При каком значении α векторы $\vec{a} = (8; -\alpha; 2)$ и $\vec{b} = (-1; -2; -3)$ ортогональны?

3. Скалярное произведение векторов обозначается:

$$|\vec{a}| \cdot |\vec{b}|; \quad (\vec{a}, \vec{b}); \quad |\vec{a} \times \vec{b}|; \quad \vec{a} \times \vec{b}$$

4. Определите по рисунку координаты вектора \overline{AB} .



5. Даны точки $A(1;1;1)$, $B(-2;4;0)$, $C(3;-4;5)$.

Установите верное соответствие между действиями над векторами и их координатами:

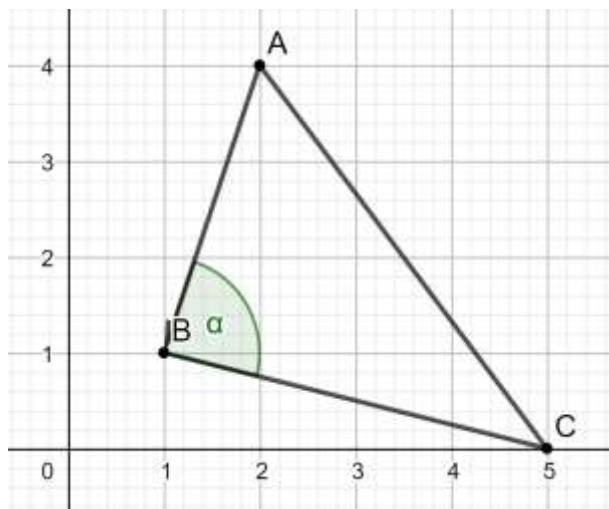
- | | |
|---|--------------------|
| А. $\overrightarrow{AC} - \overrightarrow{BC}$ | 1. $(3; -3; 1)$ |
| Б. $2\overrightarrow{AC} + \overrightarrow{BA}$ | 2. $(-3; 3; -1)$ |
| В. $4\overrightarrow{AB}$ | 3. $(-12; 12; -4)$ |
| | 4. $(7; -13; 9)$ |

6. Объём треугольной пирамиды, построенное на векторах $\vec{a} = (3; 3; -1)$, $\vec{b} = (1; 4; 2)$, $\vec{c} = (1; -2; 0)$, равен. Введите ответ:

7. Даны точки $A(0;1;2)$, $B(-2;4;1)$, $C(1;-1;3)$. Найдите $np_{\overrightarrow{AB}} \overrightarrow{AC}$.

- | | | | | |
|------------------------|----|------------------------|-------------------------|--------------------------|
| $-\frac{\sqrt{26}}{2}$ | 13 | $-\frac{3\sqrt{6}}{2}$ | $\frac{9\sqrt{14}}{14}$ | $-\frac{3\sqrt{21}}{14}$ |
|------------------------|----|------------------------|-------------------------|--------------------------|

8. Дан треугольник ABC (см. рисунок). Найдите $\cos \alpha$.



Выберите один ответ:

$$\frac{\sqrt{3}}{3}$$

$$-\frac{\sqrt{3}}{2}$$

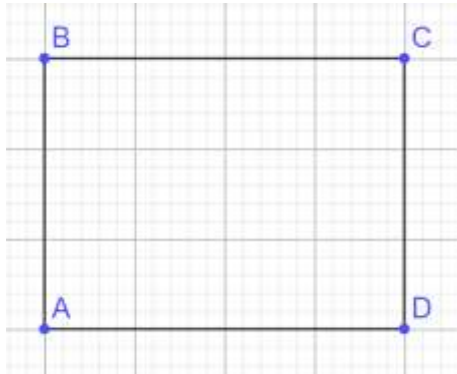
$$\frac{\sqrt{170}}{170}$$

$$\frac{9\sqrt{10}}{50}$$

$$-\frac{\sqrt{170}}{170}$$

$$-\frac{9\sqrt{10}}{50}$$

9. Дан прямоугольник $ABCD$.



Отметьте все пары коллинеарных векторов.

$$\overrightarrow{DA} + \overrightarrow{AB} \text{ и } \overrightarrow{BC} + \overrightarrow{CD};$$

$$\overrightarrow{AD} \text{ и } \overrightarrow{CB};$$

$$\overrightarrow{AD} - \overrightarrow{AB} \text{ и } \overrightarrow{DA} - \overrightarrow{DC};$$

$$\overrightarrow{AC} + \overrightarrow{CD} \text{ и } \overrightarrow{BC} - \overrightarrow{AC}.$$

10. Пусть φ - угол между ненулевыми векторами \vec{a} и \vec{b} . Установите соответствие между знаком $\vec{a} \cdot \vec{b}$ и величиной угла φ .

А. $\vec{a} \cdot \vec{b} > 0$

1. $\varphi = 0^\circ$

Б. $\vec{a} \cdot \vec{b} < 0$

2. $\varphi = 90^\circ$

В. $\vec{a} \cdot \vec{b} = 0$

3. $0^\circ < \varphi < 90^\circ$

4. $90^\circ < \varphi < 180^\circ$

Раздел 10. Ряды.

1. Определите второй член ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{5^n}$.

$$\frac{2}{5}$$

$$\frac{2}{10}$$

$$\frac{2}{25}$$

$$\frac{5}{32}$$

$$\frac{2}{32}$$

2. Определите частичную сумму S_3 ряда $1 + \frac{1}{4} + \frac{1}{16} + \frac{1}{64} + \dots$

$$\frac{1}{16}$$

$$\frac{21}{16}$$

$$\frac{3}{20}$$

$$\frac{1}{64}$$

3. Для геометрического ряда $1 + \frac{4}{3} + \frac{16}{9} + \frac{64}{27} + \dots$ определите знаменатель q .

$$\frac{12}{3}$$

$$\frac{3}{4}$$

$$\frac{64}{27}$$

$$\frac{4}{3}$$

$$\frac{2^n}{3^n}$$

4. Запишите формулу общего члена числового ряда $\frac{2}{3} + \frac{4}{5} + \frac{6}{7} + \frac{8}{9} + \dots$

$$\frac{n+2}{n+3}$$

$$\frac{2n}{2n+1}$$

$$\frac{2n}{2n-1}$$

$$\frac{n}{2n-1}$$

5. Радиус сходимости степенного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{4^n}$ равен:

1

4

0,25

0

∞

6. С помощью признака Даламбера определяем сходимость ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n!}{3^{n+1}}$. Тогда u_{n+1} равен:

$$\frac{(n+1)!}{3^{n+1}}$$

$$\frac{n!}{3^{n+2}}$$

$$\frac{n!(n+1)}{3^{(n+1)(n+1)}}$$

$$\frac{(n+1)!}{3^{n+1}}$$

$$\frac{n!+1}{3^{n+1}+1}$$

7. Укажите, какой из приведенных рядов является функциональным.

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

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n}{n!}$$

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{e^{nx}}{n^2}$$

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-3+2)^n}{n^2 5^n}$$

$$\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{2n+1}{3n-5} \right)^n$$

8. Ряд Маклорена получается из ряда Тейлора

при $x_0 = 1$;

при $x_0 = -1$;

при $x_0 = 0$;

при $x_0 = n$.

9. Из данных рядов выберите сходящиеся.

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

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2}$$

$$\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{3}{2} \right)^n$$

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\pi^n}{5^n}$$

$$\sum_{n=1}^{\infty} 5^n$$

10. Разложением функции $y = e^{-x^2}$ в ряд Маклорена является.

$$2 - x^3 + \frac{x^5}{3} + \dots$$

$$e + e^2 - e^3 + e^4 - e^5 + \dots$$

$$\frac{2}{e} - \frac{4}{e^2} + \frac{8}{e^4} - \frac{16}{e^8} + \dots$$

$$1 - x^2 + \frac{x^4}{2!} - \frac{x^6}{3!} + \dots$$

Раздел 11. Введение в теорию вероятностей и математическую статистику

1. Событие, которое может либо произойти, либо не произойти, называется

* случайным событием

невозможным событием

	<p>достоверным событием вероятным событием</p> <p>2. События A и B, которые могут произойти одновременно в результате одного опыта, называются</p> <p>* совместными несовместными зависимыми независимыми</p> <p>3. Число размещений из n элементов по m элементов вычисляется по формуле:</p> $\frac{n!}{(n-m)!}; \quad \frac{n!}{m!(n-m)!}; \quad \frac{m!}{(n-m)!}; \quad (n-m)!$ <p>4. Вероятность достоверного события равна...</p> $0; \quad 1; \quad \frac{1}{2}; \quad (-1)$ <p>5. Сколькими способами на полке можно расположить 5 книг?</p> $5; \quad 10; \quad 20; \quad 120$ <p>6. Число размещений из n элементов по m с повторениями равно...</p> $n^m; \quad \frac{n!}{(n-m)!}; \quad \frac{n!}{m!(n-m)!}; \quad \frac{n!}{m!}$ <p>7. Если события A и B взаимно независимы, то условная вероятность $P(A/B)$ равна...</p> $P(B); \quad P(A); \quad \frac{P(A)}{P(B)}; 0$ <p>8. Монету подбрасывают 5 раз. Какова вероятность того, что 3 раза выпадет герб?</p> $\frac{1}{8}; \quad \frac{60}{32}; \quad \frac{32}{60}; \quad \frac{10}{32}$ <p>9. Бросают игральную кость. Сколько элементов содержит пространство элементарных исходов данного опыта?</p> $1; \quad 2; \quad 3; \quad 6$ <p>10. Какова вероятность вынуть даму из колоды в 32 карты?</p> $\frac{1}{32}; \quad \frac{1}{8}; \quad \frac{1}{4}; \quad \frac{1}{2}$
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>Максимальная оценка за тест – 10 (либо 12) баллов.</p> <p><i>Высокий уровень:</i> 9 – 10 (11 - 12) баллов;</p> <p><i>Средний уровень:</i> 7 до 8 баллов (8 - 10)</p> <p><i>Ниже среднего:</i> 4 – 6 баллов (5 - 7)</p> <p><i>Низкий уровень:</i> до 4-х баллов (до 5).</p>
Наименование оценочного средства	Контрольная работа
Представление и содержание оценочных	<p>Контрольная работа – это средство проверки умений применять полученные знания для решения задач.</p> <p>Тематика контрольных работ устанавливается в связи с необходимостью закрепления полученных теоретических знаний на лекционных занятиях, а также</p>

материалов

применения умений и навыков, полученных на практическом занятии, умений обучающегося использовать теоретические знания при выполнении практических задач. Контрольная работа по Разделу 1. Тема: Линейные векторные пространства и разделу 2. Аналитическая геометрия.

Вариант 1.

Дана матрица линейного оператора в базисе (e_1, e_2, e_3) :
$$A = \begin{pmatrix} 4 & -2 & -1 \\ -1 & 3 & -1 \\ 1 & -2 & 2 \end{pmatrix}.$$

Найти

- образ вектора $x = 2e_1 + e_2 + 3e_3$ при отображении A .
- собственные числа и собственные векторы этого оператора.
- координаты вектора $x = 2e_1 + e_2 + 3e_3$ в базисе (e'_1, e'_2, e'_3) , если
$$\begin{cases} e'_1 = 2e_1 + e_2 - e_3, \\ e'_2 = e_1 + e_2 + 3e_3, \\ e'_3 = e_1 + e_2 + 2e_3; \end{cases}$$
- Исследовать квадратичную форму на знакоопределенность:
 $x_1^2 - 3x_3^2 + 4x_1x_2 - 4x_1x_3 + 8x_2x_3$
- Найти координаты точки пересечения прямой $\frac{x-1}{2} = \frac{y+2}{1} = \frac{z-2}{1}$ с плоскостью $3x - y + 2z + 5 = 0$.

Вариант 2.

Дана матрица линейного оператора в базисе (e_1, e_2, e_3) :
$$A = \begin{pmatrix} 3 & -1 & 1 \\ 0 & 2 & -1 \\ 0 & -1 & 2 \end{pmatrix}.$$

Найти

- образ вектора $x = -e_1 + 2e_2 - e_3$ при отображении A ;
- собственные числа и собственные векторы этого оператора;
- координаты вектора $x = -e_1 + 2e_2 - e_3$ в базисе (e'_1, e'_2, e'_3) , если
$$\begin{cases} e'_1 = e_1 - 4e_3, \\ e'_2 = e_1 + e_2 + 3e_3, \\ e'_3 = 2e_1 + 2e_2 + 5e_3; \end{cases}$$
- Исследовать квадратичную форму на знакоопределенность:
 $2x_1^2 + 9x_2^2 + 2x_3^2 - 4x_1x_2 + 4x_2x_3$.
- Составить уравнение прямой, проходящей через точку $M_0(1, -3, 5)$ параллельно прямой
$$\begin{cases} 4x - y + 2z - 7 = 0, \\ x + 3y - 2z + 3 = 0. \end{cases}$$

Контрольная работа по Разделу 7. Дифференциальное и интегральное исчисление функции одной переменной.

Задачи 1 и 2. Вычислите производную функции;

Задача 3. Найдите производную функции, заданной параметрически.

Задача 4. Найти производную указанного порядка.

Задача 5. Найдите интервалы монотонности и экстремумы;

Задачи 6, 7, 8. Вычислите неопределенный интеграл;

Задача 9. Вычислите определенный интеграл;

Задача 10. Вычислите площадь фигуры, ограниченной графиками функций.

Вариант 1.

1. $y = \frac{(2x^2 - 1)\sqrt{1+x^2}}{x^3};$
2. $y = (\operatorname{ctg} 3x)^{2e^x};$
3. $\begin{cases} x = \sqrt{1-t^2}, \\ y = \operatorname{tg} \sqrt{1+t}. \end{cases}$
4. $y = e^{-x} \cdot (\cos 2x - 3\sin 2x), \quad y''' = ?;$
5. $y = \frac{e^{2(x-1)}}{2(x-1)}.$
6. $\int x e^{5x} dx;$
7. $\int \frac{x dx}{\sqrt{2x+1} + 1}$
8. $\int \frac{2x^2 - 1}{x(x^2 - 5x + 6)} dx$
9. $\int_0^4 \sqrt{16 - x^2} dx;$
10. $y = \cos^5 x \sin 2x, \quad y = 0, \quad (0 \leq x \leq \pi/2).$

Вариант 2.

1. $y = \frac{4 + 3x^3}{x^3 \sqrt{2 + x^3}};$
2. $y = (\sin x)^{5x/2};$
3. $\begin{cases} x = \sqrt{2t - t^2}, \\ y = \arcsin(t - 1). \end{cases}$
4. $y = (5x - 8) \cdot 2^{-x}, \quad y''' = ?;$
5. $y = (3 - x)e^{x-2}.$
6. $\int \frac{\ln x}{x^3} dx$
7. $\int \frac{dx}{\sqrt[3]{x} + \sqrt{x}}$
8. $\int \frac{2x + 1}{x(x^2 + x - 6)} dx;$
9. $\int_{-3}^3 x^2 \sqrt{9 - x^2} dx;$
10. $y = (x + 1)^2, \quad y^2 = x + 1.$

Контрольная работа по Разделу 8. Функции нескольких переменных и Разделу 9.

Обыкновенные дифференциальные уравнения.

Вариант 1.

1. Найти полный дифференциал первого порядка функции: $z = \ln(x^2 y + 3xy^2).$

2. Найти производную функции в точке M_0 по направлению вектора \vec{a} :

$$u = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}, \vec{a} = \vec{i} + 2\vec{j} - 2\vec{k}, M_0(3; -4; 5).$$

3. Исследовать на экстремум функцию $z = 4x^3 - 2y^3 + 6xy - 16$.

4. Решить ДУ I порядка: $(3 + e^x)yy' = e^x$.

5. Найти общее решение ДУ II порядка: $y'' - 2y' - 3y = xe^{2x}$

Вариант 2.

1. Найти частные производные второго порядка функции: $z = 2xy - e^{2x} + 3x^2y - 5$.

2. Найти производную функции в точке M_0 по направлению вектора \vec{a} :

$$u = 5^{xy-z} + \arctg \sqrt{\frac{x-z}{y}}; \vec{a} = \vec{j} + \vec{k}; M_0(1; 1; 0).$$

3. Исследовать на экстремум функцию $z = 2x^2 + 3y^2 + 4xy + 5x - 6y - 25$.

4. Найти частное решение ДУ I порядка: $y' - y = 2xy^2, y(0) = \frac{1}{2}$.

5. Найти общее решение ДУ II порядка: $y'' - 4y = e^{-2x}$

Контрольная работа по разделу 11.

Задача 1. Вычислить вероятности событий, пользуясь формулами сложения и (или) умножения вероятностей.

Задача 2. Вычислить вероятности событий, пользуясь формулой полной вероятности и (или) формулой Байеса.

Задача 3. Вычислить вероятности событий, пользуясь формулой Бернулли, следствиями из неё, или её асимптотическими приближениями.

Задача 4. Задан закон распределения дискретной случайной величины X . Найти математическое ожидание, дисперсию. Построить график функции распределения вероятностей случайной величины X .

Задача 5. Непрерывная случайная величина X задана функцией распределения вероятностей. Требуется: а) найти плотность распределения вероятностей; б) найти математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратическое отклонение; в) построить график плотности распределения вероятностей.

Задача 6. По данным выборки составить дискретное статистическое распределение. Найти несмещенные оценки математического ожидания и дисперсии генеральной совокупности, построить статистическую функцию распределения.

Задача 7. По данным выборки составить статистическое распределение. Построить гистограмму частот, график накопленных частот. Вычислить несмещенные точечные оценки параметров генеральной совокупности.

Задача 8. Найти указанные доверительные интервалы.

Задача 9. По данной выборке случайной величины X построить доверительный интервал для математического ожидания (доверительную вероятность положить равной 0,95).

Вариант 1

1. Устройство состоит из 3 элементов, работающих независимо. Вероятности безотказной работы (за время t) первого, второго и третьего элементов соответственно равны 0,6, 0,7, 0,8. Найти вероятность того, что за время t безотказно будут работать только два элемента.

2. В первом ящике содержится 20 деталей, из них 15 стандартных. Во втором 30 деталей, из них 24 стандартных. В третьем – 10 деталей, из них 6 стандартных. Найти вероятность того, что случайным образом извлеченная деталь стандартная.

3. Если в среднем левши составляют 1%, какова вероятность того, что среди 200

человек окажется четверо левшей? Какова вероятность среди 200 человек обнаружить не менее 4 левшей?

$$4. \begin{pmatrix} X & -7 & -4 & 3 & 6 & 7 & 9 \\ p & 0.45 & 0.1 & 0.2 & 0.05 & 0.1 & 0.1 \end{pmatrix}$$

$$5. F_X(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 1, \\ x-1, & 1 < x \leq 2, \\ 1, & x > 2. \end{cases}$$

6. 4; 4; 3; 5; 5; 4; 3; 4; 3; 5; 3; 4; 4; 5; 6; 3; 5; 5; 3; 4.

7. 12; 14; 8; 3; 9; 6,5; 7; 7; 6; 6; 13,6; 4,8; 12,7; 6,2; 9,3; 6,1; 2,9; 3,7; 5; 4
8,4; 5,9; 10,4; 3,8; 2; 5,4; 7,6; 3,9; 6; 11,4; 3; 6; 3; 3; 3; 4,9; 10,1; 9,5; 7,1; 4,1
8,8; 6,2; 9,6; 10,1; 10,8; 5,9; 13,6; 12,9; 12,4; 8,3

8. Количественный признак X генеральной совокупности распределен нормально. По выборке объема $n=121$ найдено "исправленное" среднее квадратическое отклонение $S=2.5$, выборочное среднее равно 12. Найдите доверительный интервал для оценки неизвестного математического ожидания a , с надежностью 0.9.

9. 1,4 0,6 3,6 3,6 3,4 3,7 3,7 3,6 5,8 0,6 8,3 0,6 5,6 3,8 3,4
2,0 3,3 3,6 0,6 7,0 1,2 0,7 2,1 3,0 7,5 1,2 5,1 5,7 4,5 3,0

Вариант 2.

1. Два истребителя одновременно атакуют бомбардировщик. Вероятность попадания в бомбардировщик одного истребителя 0,5; второго – 0,4. Найти вероятность одного попадания и двух попаданий.

2. Некто, заблудившись в лесу, вышел на поляну, откуда вело 5 дорог. Известно, что для различных дорог вероятности выхода из леса за час соответственно равны: 0.6, 0.3, 0.2, 0.1, 0.1. Определить вероятность того, что заблудившийся пошел по первой дороге, если известно, что он вышел из леса через час.

3. В некотором семействе 8 детей. Вероятность рождения мальчика или девочки равна 0,5. Найти вероятность того, что а) имеется 4 мальчика и 4 девочки; б) число мальчиков заключено между 2 и 6 (включительно).

$$4. \begin{pmatrix} X & -5 & 2 & 6 & 7 & 9 & 11 \\ p & 0.4 & 0.3 & 0.1 & 0.05 & 0.05 & 0.1 \end{pmatrix}$$

$$5. F_X(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0, \\ \frac{x^2}{9}, & 0 < x \leq 3, \\ 1, & x > 3. \end{cases}$$

6. 12; 13; 10; 11; 12; 9; 11; 13; 14; 15; 15; 12; 12; 10; 11; 9; 8; 7; 7; 7.

7. 1; 5; 5; 14; 12,3; 9,1; 10; 4,7; 5,1; 5,3; 4,9; 3,8; 10,7; 11,3; 11; 5,8; 4,5; 2,6; 7,4; 5,8
3,1; 4,5; 7,7; 8,3; 8; 9,2; 4; 9,4; 6,7; 6; 8; 8,4; 3,7; 2,9; 4,1; 7,3; 5; 8,2; 9; 10
11; 13,5; 12,9; 12,5; 11,6; 11,4; 10,1; 12,8; 5,1; 9.

8. Количественный признак X генеральной совокупности распределен нормально. По выборке объема $n=64$ найдено "исправленное" среднее квадратическое отклонение $S=1.9$. Найдите доверительный интервал для оценки неизвестного математического ожидания a , с надежностью 0.95, если $\bar{x}=5$.

9. 1,6 1,5 2,4 2,6 4,9 3,2 1,0 0,1 0,0 2,8 0,3 2,2 0,8 3,2 8,0
0,7 4,1 0,2 0,3 0,7 3,3 3,4 4,6 0,6 0,5 4,2 3,7 0,1 0,4 1,2

Критерии

Максимальное количество баллов за контрольную работу – 12 баллов.

оценки и шкала оценивания в баллах	<p><i>Высокий уровень:</i> обучающийся демонстрирует свободное применение знаний на практике; не допускает ошибок в воспроизведении изученного материала и решении задач; материал оформлен аккуратно – 85%-100% от максимального балла за КР;</p> <p><i>Средний уровень:</i> обучающийся демонстрирует умение применять полученные знания на практике; в решении задач не допускает серьезных ошибок, легко устраняет определенные неточности с помощью дополнительных вопросов преподавателя; материал оформлен недостаточно аккуратно – 61%-84% от максимального балла за КР;</p> <p><i>Ниже среднего:</i> обучающийся демонстрирует освоение основного материала, но испытывает затруднения при решении задач и требует дополнительных дополняющих вопросов преподавателя; материал оформлен не аккуратно – 30%-60% от максимального балла за КР;</p> <p><i>Низкий уровень:</i> обучающийся имеет отдельные представления об изучаемом материале, но все, же большая часть не усвоена; материал оформлен не в соответствии с требованиями – 0%-29% от максимального балла за КР.</p>
------------------------------------	--

4. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Наименование оценочного средства	Экзамен
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Теоретические вопросы к экзамену <u>Базовые вопросы</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Понятие матрицы. Действия над матрицами. Свойства. 2. Определители. Свойства определителя. Формула разложения по строке (столбцу). Формулы Крамера. 3. Обратная матрица. Вычисление обратной матрицы. 4. Решение систем алгебраических уравнений матричным способом. 5. Вектор на плоскости и в пространстве. Линейные операции над векторами. Коллинеарные векторы. Компланарные векторы. 6. Координаты вектора. Длина вектора. Направляющие косинусы вектора. Линейные операции над векторами в координатной форме. Формула расстояния между точками. 7. Скалярное произведение векторов, его свойства. Условие перпендикулярности векторов. Формула нахождения угла между векторами. 8. Смешанное произведение векторов, его геометрический смысл. Выражение в координатах. Условие компланарности векторов. 9. Определение дифференциального уравнения. Порядок дифференциального уравнения. Частное решение. 10. Виды дифференциальных уравнений первого порядка. 11. Линейные однородные дифференциальные уравнения II порядка. 12. Структура общего решения ЛОДУ II порядка с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. 13. Общий вид линейного неоднородного дифференциального уравнения

II порядка.

14. Определение числового ряда, общий член числового ряда, частичная сумма.
15. Определение сходящегося и расходящегося ряда.
16. Необходимый признак сходимости числового ряда.
17. Абсолютно сходящиеся и условно сходящиеся ряды.
18. Определение степенного ряда.
19. Ряд Тейлора, ряд Маклорена.
20. Определение функции нескольких переменных (ФНП). Область определения, область значения.
21. Частные приращения, частные производные первого порядка.
22. Дифференцируемость ФНП. Полный дифференциал первого порядка.
23. Частные производные высших порядков.
24. Экстремумы функций двух переменных.
25. Комплексные числа. Модуль, аргумент комплексного числа.
26. Выборки. Размещения, сочетания, перестановки. Основная теорема комбинаторики.
27. Случайное событие. Достоверное, невозможное события. Пространство элементарных исходов.
28. Классическое и геометрическое определения вероятности.
29. Условная вероятность. Независимые события. Формула умножения.
30. Полная группа событий. Гипотезы. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
31. Схема независимых испытаний Бернулли. Формула Бернулли.
32. Дискретная и непрерывная случайные величины.
33. Функция распределения дискретной случайной величины. Ее свойства. График.
34. Непрерывная случайная величина. Функция распределения. Свойства.
35. Плотность вероятностей непрерывной случайной величины, ее свойства.
36. Числовые характеристики случайных величин, их свойства.
37. Генеральная и выборочная совокупность. Объем выборки. Вариационный ряд. Статистическое распределение выборки. Частота и относительная частота варианты.
38. Полигон, гистограмма частот. Формула Стерджеса. Накопленные частоты. График накопленных частот.
39. Точечные оценки параметров распределения. Несмещенная, эффективная и состоятельная оценки.
40. Выборочное среднее, смещенная и несмещенная выборочные дисперсии, выборочные средние квадратические отклонения.
41. Доверительный интервал. Доверительная вероятность. Уровень значимости. Погрешность вычисления.

Вопросы повышенной сложности

1. Декартовы координаты точки. Полярные координаты точки. Формулы связи.
2. Виды уравнений прямой на плоскости: общее, неполные, в отрезках, уравнение прямой, проходящей через точку перпендикулярно вектору.
3. Виды уравнений прямой на плоскости: каноническое, параметрическое, с угловым коэффициентом.
4. Кривые второго порядка: эллипс, гипербола, парабола.
5. Виды уравнений плоскости: общее, неполные, в отрезках, уравнение плоскости, проходящей через точку перпендикулярно вектору.
6. Виды уравнений плоскости: уравнение плоскости, проходящей через три точки, через две точки и параллельно вектору, через точку и параллельно двум неколлинеарным векторам.
7. Виды уравнений прямой в пространстве: общее, каноническое, параметрическое, уравнение прямой, проходящей через две точки.
8. Условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей, двух прямых в пространстве, прямой и плоскости. Угол между плоскостями, прямой и плоскостью.
9. Линейные векторные пространства, размерность, базис. Линейная зависимость и независимость векторов, их свойства.
10. Базисный минор и ранг матрицы, два способа вычисления ранга матрицы.
11. Системы линейных уравнений, теорема Кронекера-Капелли. Критерий единственности решения системы.
12. Системы линейных однородных уравнений, фундаментальная система решений.
13. Системы линейных неоднородных уравнений, общее решение неоднородной системы. Метод Гаусса.
14. Матрица перехода к новому базису в линейном пространстве, невырожденность, связь между координатами вектора в разных базисах.
15. Линейные операторы, матрица линейного оператора. Ранг линейного оператора.
16. Формула преобразования координат при действии линейного оператора. Преобразование матрицы линейного оператора при преобразовании базиса.
17. Характеристическая матрица и характеристический многочлен линейного оператора, теорема о характеристических многочленах подобных матриц.
18. Собственные числа и собственные векторы линейного оператора. Свойства собственных чисел и собственных векторов. Диагональный вид матрицы линейного оператора.
19. Линейная модель обмена. Структурная матрица торговли.
20. Квадратичные формы, преобразование матрицы квадратичной формы при преобразовании базиса. Канонический вид квадратичной формы.
21. Евклидово пространство. Ортонормированный базис, теорема существования. Процесс ортогонализации линейно независимой системы векторов.
22. Структура общего решения ЛОДУ II порядка с постоянными

коэффициентами. Характеристическое уравнение, вывод общего решения для каждого из случаев ($D > 0$, $D = 0$, $D < 0$).

23. Доказательство теоремы о наложении решений.

24. Виды дифференциальных уравнений первого порядка, канонический вид, методы решения каждого типа уравнений.

25. Линейно независимые решения, определитель Вронского.

26. Структура общего решения линейного неоднородного дифференциального уравнения II порядка.

27. Метод Лагранжа (метод неопределенных коэффициентов) отыскания частного решения линейного неоднородного дифференциального уравнения II порядка с постоянными коэффициентами.

28. Метод вариации постоянных.

29. Свойства сходящихся рядов.

30. Обобщенный гармонический ряд, геометрическая прогрессия.

31. Признак Лейбница.

32. Общий достаточный признак сходимости знакопеременных рядов (признак абсолютной сходимости).

33. Интервал сходимости, радиус сходимости. Вывод формулы для вычисления радиуса сходимости степенного ряда.

34. Разложение основных элементарных функций в ряд Маклорена ($\sin x, \cos x, \ln(1+x), e^x, \arctg x, (1+x)^m, \frac{1}{1-x}, \frac{1}{1+x}, \frac{1}{1+x^2}$). Вывод формул.

35. Градиент, производная по направлению.

36. Производная сложной функции.

37. Вычисление частных производных функции, заданной неявно.

38. Полный дифференциал второго порядка и порядка n .

39. Необходимое условие экстремума, достаточное условие экстремума.

40. Условный экстремум. Функция Лагранжа.

41. Метод наименьших квадратов.

42. Три формы записи комплексного числа. Действия с комплексными числами.

43. Приближенные формулы для вычисления вероятностей в схеме испытаний Бернулли: формула Пуассона, локальная формула Муавра-Лапласа, интегральная формула Муавра-Лапласа.

44. Биномиальное распределение, параметры. Мат. ожидание и дисперсия.

45. Геометрическое распределение, его параметры, числовые характеристики. Правило отыскания вероятности $P(X = k)$.

46. Распределение Пуассона, его параметры и числовые характеристики.

47. Нормальное и стандартное нормальное распределение. Функция Лапласа, ее свойства. Вывод связи между функцией распределения нормально распределенной случайной величины и функцией Лапласа. Правило «трех сигм».

48. Равномерное распределение, его параметры. Построение функции

распределения, вывод формул для отыскания числовых характеристик.

49. Показательное распределение, параметры, числовые характеристики, функция распределения, плотность.

50. Вывод формулы для вычисления математического ожидания и дисперсии геометрического распределения.

51. Вывод формулы для вычисления математического ожидания и дисперсии распределения Пуассона.

52. Вывод формулы для вычисления математического ожидания показательного распределения.

53. Дискретное совместное распределение случайных величин. Функция распределения.

54. Неравенство Чебышева, следствие из неравенства Чебышева. Доказательство.

55. Закон больших чисел в форме Чебышева. Закон больших чисел для одинаково распределенных случайных величин. Закон больших чисел Бернулли.

56. Доказать, что выборочное среднее является несмещенной и эффективной оценкой в классе всех линейных несмещенных оценок математического ожидания.

57. Доказать, что неисправленная дисперсия является смещенной оценкой дисперсии генеральной совокупности, найти коэффициент смещения, построить несмещенную оценку дисперсии.

Примерные задачи к экзамену

Базовые задачи

Задание 1. Решите систему методом Гаусса
$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 - 4x_3 = 1, \\ 2x_1 + x_2 - 5x_3 = -1, \\ x_1 - x_2 - x_3 = -2. \end{cases}$$

Задание 2. Решите систему матричным способом
$$\begin{cases} 3x_1 - 4x_2 + 5x_3 = 6, \\ 2x_1 - 3x_2 + x_3 = 0, \\ 3x_1 - 5x_2 - x_3 = 3. \end{cases}$$

Задание 3. Найдите частные производные первого порядка функции $z = x^2 y + y \cdot \ln x$;

Задание 4. Решите дифференциальное уравнение $(1+x)ydx + xdy = 0$;

Задание 5. Найдите производную первого порядка функции $y = (4x^3 + 5)e^{2x+1}$

Задачи повышенной сложности

Задание 1. Найдите собственные числа и собственные векторы линейного оператора, заданного матрицей $A = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 0 \\ 4 & 2 & 0 \\ 3 & 5 & 6 \end{pmatrix}$.

Задание 2. Непрерывная случайная величина X задана плотностью распределения $f(x)$. Требуется найти функцию распределения $F_X(x)$, математическое ожидание и дисперсию.

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0 \text{ и } x > \frac{\pi}{3}; \\ \cos \frac{x}{2}, & 0 < x \leq \frac{\pi}{3}. \end{cases}$$

Задание 3. Найдите экстремумы и интервалы монотонности функции:

$$y = (x^3 - 32) / x^2.$$

Критерии
оценки и шкала
оценивания
в баллах

Экзамен является итоговой формой оценки знаний студентов, приобретённых в течение семестра обучения по дисциплине. Экзамен проводится в письменной форме. Студент выбирает билет, содержащий 1 вопрос из базовой части, 1 вопрос повышенной сложности и 2 практические задачи (базовой и повышенной сложности).

При выставлении баллов за ответы на задания в билете учитываются следующие критерии:

1. Правильность выполнения практических заданий.
2. Владение методами и технологиями, запланированными в рабочей программе дисциплины.
3. Владение специальными терминами и использование их при ответе.
4. Умение объяснять, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы.
5. Логичность и последовательность ответа.
6. Демонстрация способности участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем.

Максимальный балл за ответ на теоретический вопрос базового уровня – 10 баллов, вопрос повышенной сложности – 15 баллов.

Решение практической задачи базового уровня является обязательным элементом успешной сдачи экзамена и оценивается максимально на 5 баллов; решение практической задачи повышенной сложности оценивается на 15 баллов. В случае неполных ответов по билету или спорной оценки задаются дополнительные вопросы из общего списка (вне зависимости от уровня освоения) по усмотрению преподавателя.

Высокий уровень:

от 38 до 45 баллов оценивается ответ, который показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа.

Средний уровень:

от 30 до 37 баллов оценивается ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна – две неточности в ответе.

Ниже среднего:

от 20 до 29 баллов оценивается ответ, свидетельствующий, в основном, о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточной логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа.

<p><i>Низкий уровень:</i> до 19 баллов оценивается ответ, свидетельствующий, о незнании процессов изучаемой предметной области, незнанием основных вопросов теории; несформированными навыками анализа явлений, процессов, неумением давать аргументированные ответы.</p> <p>Максимальное количество баллов за экзамен – 45</p>
--