

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Комарова Наталья Владимировна

Должность: Проректор по образовательной деятельности

Дата подписания: 23.10.2023 11:39:14

Уникальный программный ключ:

43ba42f5deae4116bbfcb9ac98e39108031227e81add207cbee4149f2098d7a

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

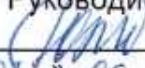
«Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»

Факультет зоотехнии, товароведения и стандартизации

**ОПОП по направлению подготовки
27.03.01 Стандартизация и метрология**

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП

 Ю.А. Динер
« 01 » 06 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ

Декан

 О.В. Косенчук
« 01 » 06 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины
Б1.О.07 Высшая математика**

Направленность (профиль) «Техническое регулирование и стандартизация в пищевой промышленности»

Обеспечивающая преподавание дисциплины кафедра -

Разработчик (и) РП:
старший преподаватель

Внутренние эксперты:

Председатель МК,
Канд. техн. наук, доцент

Руководитель отдела цифровой трансформации

Заведующая методическим отделом

Директор НСХБ

Математических и естественнонаучных дисциплин

 О.В. Корчинская

 Н.А. Юрк

 А.С. Басакина

 Г.А. Горелкина

 И.М. Демчукова

Омск 2023

1. ОСНОВАНИЯ ДЛЯ ВВЕДЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ, ЕЕ СТАТУС

1.1 Основания для введения дисциплины в учебный план:

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология, утвержденный приказом Министерства образования и науки от 07.08.2020 г. № 901;
- основная профессиональная образовательная программа подготовки бакалавра, специалиста по направлению 27.03.01 Стандартизация и метрология, профиль «Техническое регулирование и стандартизация в пищевой промышленности»

1.2 Статус дисциплины в учебном плане:

- относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины» ОПОП.
- является дисциплиной обязательной для изучения¹.

1.3 В рабочую программу дисциплины в установленном порядке могут быть внесены изменения и дополнения, осуществляемые в рамках планового ежегодного и ситуативного совершенствования, которые отражаются в п. 9 рабочей программы.

2. ЦЕЛЕВАЯ НАПРАВЛЕННОСТЬ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ. ЛОГИЧЕСКИЕ И СОДЕРЖАТЕЛЬНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ВЗАИМОСВЯЗИ ДИСЦИПЛИНЫ С ДРУГИМИ ДИСЦИПЛИНАМИ И ПРАКТИКАМИ В СОСТАВЕ ОПОП

2.1 Процесс изучения дисциплины в целом направлен на подготовку обучающегося к решению задач профессиональной деятельности следующих типов: производственно-технологического и организационно-управленческого, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки, а также ОПОП ВО университета, в рамках которой преподаётся данная дисциплина.

Цель дисциплины: дать базовые знания в области математических наук и научить применять полученные знания в профессиональной деятельности; знакомство обучающихся с конкретными математическими методами, необходимыми для применения в практической деятельности, для изучения смежных дисциплин, для продолжения образования.

2.2 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в результате освоения учебной дисциплины:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Компетенции, в формировании которых задействована дисциплина		Код и наименование индикатора достижений компетенции	Компоненты компетенций, формируемые в рамках данной дисциплины (как ожидаемый результат ее освоения)		
код	наименование		знать и понимать	уметь делать (действовать)	владеть навыками (иметь навыки)
1			2	3	4
Общепрофессиональные компетенции					
ОПК-1	Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов естественных наук и математики	ИД-1 _{ОПК-1} Использует математический аппарат для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования производ-	основные определения и понятия изучаемых разделов дисциплины	использовать основные понятия и законы разделов дисциплины в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа	использования знаний и умений основных разделов дисциплины в профессиональной деятельности

¹ В случае если дисциплина является дисциплиной по выбору обучающегося, то пишется следующий текст:

- относится к дисциплинам по выбору;
- является обязательной для изучения, если выбрана обучающимся.

		ственных про- цессов			
--	--	-------------------------	--	--	--

2.3 Описание показателей, критериев и шкал оценивания и этапов формирования компетенций в рамках дисциплины

Индекс и название компетенции	Код индикатора достижений компетенции	Индикаторы компетенции	Показатель оценивания – знания, умения, навыки (владения)	Уровни сформированности компетенций				Формы и средства контроля формирования компетенций
				компетенция не сформирована	минимальный	средний	высокий	
				Оценки сформированности компетенций				
				2	3	4	5	
				Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»	
				Характеристика сформированности компетенции				
				Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) 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	
Критерии оценивания								
ОПК-1	ИД-1 _{ОПК-1}	Полнота знаний	Знает основные определения и понятия изучаемых разделов дисциплины	Фрагментарные знания основных определений и понятий изучаемых разделов дисциплины	Не полные знания основных определений и понятий изучаемых разделов дисциплины	Сформированные, но с некоторыми пробелами знания основных определений и понятий изучаемых разделов дисциплины	Сформированные в полном объеме знания основных определений и понятий изучаемых разделов дисциплины	Теоретические и практические вопросы экзаменационного задания, индивидуальное задание по типовому расчету; опрос; тестирование.
		Наличие умений	Умеет использовать основные понятия и законы разделов дисциплины в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа	Фрагментарное умение использовать основные понятия и законы разделов дисциплины в профессиональной деятельности и применять методы математического анализа	Не полные умения использовать основные понятия и законы разделов дисциплины в профессиональной деятельности и применять методы математического анализа	Сформированные, но с некоторыми пробелами умения использовать основные понятия и законы разделов дисциплины в профессиональной деятельности и применять методы математического анализа	Сформированные в полном объеме умения использовать основные понятия и законы разделов дисциплины в профессиональной деятельности и применять методы математического анализа	
		Наличие навыков (владение опытом)	Владеет навыками использования знаний и умений основных разделов дисциплины в профессиональной деятельности	Фрагментарное владение навыками и способностью использования знаний и умений основных разделов дисциплины в профессиональной деятельности	Не полное владение навыками и способность использовать знания и умения основных разделов дисциплины в профессиональной деятельности	Сформированное, но с некоторыми пробелами владения навыками и способностью использования знаний и умений основных разделов дисциплины в профессиональной деятельности	Сформированное в полном объеме владение навыками и способность использовать знания и умения основных разделов дисциплины в профессиональной деятельности	

2.3 Описание показателей, критериев и шкал оценивания и этапов формирования компетенций в рамках дисциплины

Индекс и название компетенции	Код индикатора достижений компетенции	Индикаторы компетенции	Показатель оценивания – знания, умения, навыки (владения)	Уровни сформированности компетенций				Формы и средства контроля формирования компетенций
				компетенция не сформирована	минимальный	средний	высокий	
				Оценки сформированности компетенций				
				Не зачтено		Зачтено		
				Характеристика сформированности компетенции				
				Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	1. Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач. 2. Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач. 3. Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач.			
Критерии оценивания								
ОПК-1	ИД-1 _{ОПК-1}	Полнота знаний	Знает основные определения и понятия изучаемых разделов дисциплины	Фрагментарные знания основных определений и понятий изучаемых разделов дисциплины	1. Не полные знания основных определений и понятий изучаемых разделов дисциплины. 2. Сформированные, но с некоторыми пробелами знания основных определений и понятий изучаемых разделов дисциплины. 3. Сформированные в полном объеме знания основных определений и понятий изучаемых разделов дисциплины.			Индивидуальное задание по типовому расчету; опрос; тестирование.
		Наличие умений	Умеет использовать основные понятия и законы разделов дисциплины в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа	Фрагментарное умение использовать основные понятия и законы разделов дисциплины в профессиональной деятельности и применять методы математического анализа	1. Не полные умения использовать основные понятия и законы разделов дисциплины в профессиональной деятельности и применять методы математического анализа. 2. Сформированные, но с некоторыми пробелами умения использовать основные понятия и законы разделов дисциплины в профессиональной деятельности и применять методы математического анализа. 3. Сформированные в полном объеме умения использовать основные понятия и законы разделов дисциплины в профессиональной деятельности и применять методы математического анализа.			
		Наличие навыков (владение опытом)	Владеет навыками использования знаний и умений основных разделов дисциплины в профессиональной деятельности	Фрагментарное владение навыками и способностью использования знаний и умений основных разделов дисциплины в профессиональной деятельности	1. Не полное владение навыками и способность использовать знания и умения основных разделов дисциплины в профессиональной деятельности. 2. Сформированное, но с некоторыми пробелами владения навыками и способностью использования знаний и умений основных разделов дисциплины в профессиональной деятельности. 3. Сформированное в полном объеме владение навыками и способность использовать знания и умения основных разделов дисциплины в профессиональной деятельности.			

2.4 Логические и содержательные взаимосвязи дисциплины с другими дисциплинами и практиками в составе ОПОП

Дисциплины, практики*, на которые опирается содержание данной дисциплины		Индекс и наименование дисциплин, практик, для которых содержание данной дисциплины выступает основой	Индекс и наименование дисциплин, практик, с которыми данная дисциплина осваивается параллельно в ходе одного семестра
Индекс и наименование	Перечень требований, сформированных в ходе изучения предшествующих (в модальности «знать и понимать», «уметь делать», «владеть навыками»)		
Математика (школьный курс)	знать и понимать: универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности; уметь: выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применение вычислительных устройств; вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования; исследовать и строить графики функций; владеть навыками: практических расчетов по формулам, используя, при необходимости справочные материалы и простейшие вычислительные устройства; описания зависимостей с помощью функций; решения прикладных задач (социально-экономических, физических и пр.); построения и исследования простейших математических моделей.	Б1.О.08 Информационные технологии Б1.О.09 Физика Б1.О.10 Химия	Б1.О.08 Информационные технологии Б1.О.09 Физика Б1.О.10 Химия
* - для некоторых дисциплин первого года обучения целесообразно указать на взаимосвязь с предшествующей подготовкой обучающихся в старшей школе			

2.5 Формы методических взаимосвязей дисциплины с другими дисциплинами и практиками в составе ОПОП

В рамках методической работы применяются следующие формы методических взаимосвязей:

- учёт содержания предшествующих дисциплин при формировании рабочей программы последующей дисциплины,
- согласование рабочей программы предшествующей дисциплины ведущим преподавателем последующей дисциплины;
- совместное обсуждение ведущими преподавателями предшествующей и последующей дисциплин результатов входного тестирования по последующей дисциплине;
- участие ведущего преподавателя последующей дисциплины в процедуре приёма зачета/экзамена по предыдущей.

2.6 Социально-воспитательный компонент дисциплины

В условиях созданной вузом социокультурной среды в результате изучения дисциплины: формируются мировоззрение и ценностные ориентации обучающихся; интеллектуальные умения, научное мышление; способность использовать полученные ранее знания, умения, навыки, развитие творческих начал.

Воспитательные задачи реализуются в процессе общения преподавателя с обучающимися, в использовании активных методов обучения, побуждающих обучающихся проявить себя в совместной деятельности, принять оценочное решение. Коллективные виды деятельности способствуют приобретению навыков работы в коллективе, умения управления коллективом. Самостоятельная работа способствует выработке у обучающихся способности принимать решение и навыков самоконтроля.

Через связь с НИРС, осуществляемой во внеучебное время, социально-воспитательный компонент ориентирован на:

- 1) адаптацию и встраивание обучающихся в общественную жизнь ВУЗа, укрепление межличностных связей и уверенности в правильности выбранной профессии;
- 2) проведение систематической и целенаправленной профориентационной работы, формирование творческого, сознательного отношения к труду;
- 3) формирование общекультурных компетенций, укрепление личных и групповых ценностей, общественных ценностей, ценности непрерывного образования;
- 4) гражданско-правовое воспитание личности;
- 5) патриотическое воспитание обучающихся, формирование модели профессиональной этики, культуры экономического мышления, делового общения.

Объединение элементов образовательной и воспитательной составляющей дисциплины способствует формированию общекультурных компетенций выпускников, компетенций социального взаимодействия, самоорганизации и самоуправления, системно-деятельностного характера, создает условия, необходимые для всестороннего развития личности.

3. СТРУКТУРА И ТРУДОЕМКОСТЬ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина изучается в __1 и 2__ семестре (-ах) __1__ курса.

Продолжительность семестра (-ов) 14 ⁵/₆, 20 ⁵/₆ _____ недель.

Вид учебной работы	Трудоемкость, час			
	семестр, курс*			
	очная		заочная форма	
	№ 1 сем.	№ 2 сем.	№1 курс	№ курс
1. Аудиторные занятия, всего	42	72	14	
- лекции	16	30	6	
- практические занятия (включая семинары)	26	42	8	
- лабораторные работы				
2. Внеаудиторная академическая работа	66	108	301	
2.1 Фиксированные виды внеаудиторных самостоятельных работ:				
Выполнение и сдача/защита индивидуального/группового задания в виде**				
- типового расчета	26	30		
- выполнение контрольных работ			14	
2.2 Самостоятельное изучение тем/вопросов программы	20	46	271	
2.3 Самоподготовка к аудиторным занятиям	14	28	14	
2.4 Самоподготовка к участию и участие в контрольно-оценочных мероприятиях, проводимых в рамках текущего контроля освоения дисциплины (за исключением учтённых в пп. 2.1 – 2.2):	6	4	2	
3. Получение зачёта по итогам освоения дисциплины	+			
Или: 3. Подготовка и сдача экзамена по итогам освоения дисциплины		36	9	
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины:	Часы	108	216	324
	Зачетные единицы	3	6	9
Примечание: * – семестр – для очной и очно-заочной формы обучения, курс – для заочной формы обучения; ** – КР/КП, реферата/эссе/презентации, контрольной работы (для обучающихся заочной формы обучения), расчетно-графической (расчетно-аналитической) работы и др.;				

4. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Укрупненная содержательная структура дисциплины и общая схема ее реализации в учебном процессе

Номер и наименование раздела дисциплины. Укрупненные темы раздела		Трудоемкость раздела и ее распределение по видам учебной работы, час.						формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	№№ компетенций, на фор- мирование которых ориенти- рован раздел	
		общая	Аудиторная работа				ВРС			
			всего	лекции	занятия		всего			Фиксированные виды
					практические (всех форм)	лабораторные				
		2	3	4	5	6	7	8	9	10
Очная форма обучения										
1	Линейная алгебра и аналитическая геометрия	36	18	8	10		18	6	Самосто- ятельная прове- рочная работа	ОПК- 1
	1.1 Матрицы и определители									
	1.2 Системы линейных алгебраических уравнений									
	1.3 Элементы векторной алгебры									
	1.4 Прямая на плоскости. Кривые второго порядка									
	1.5 Плоскость. Прямая линия в пространстве. Прямая и плоскость в пространстве.									
2	Введение в анализ	14	6	2	4		8	4	Самосто- ятельная прове- рочная работа	ОПК- 1
	2.1 Предел функции									
	2.2 Непрерывность функций									
3	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	20	6	2	4		14	6	Самосто- ятельная прове- рочная работа	ОПК- 1
	3.1 Производная функции. Дифференциал функции									
	3.2 Приложения производной									
4	Интегральное исчисление функции одной переменной	22	6	2	4		16	6	Самосто- ятельная прове- рочная работа	ОПК- 1
	4.1 Первообразная и неопределенный интеграл									
	4.2 Определенный интеграл, приложения определенного интеграла									
5	Функции нескольких переменных	16	6	2	4		10	4		ОПК- 1
	5.1 Основные понятия ФНП									
	5.2 Производные и дифференциалы ФНП.									
6	Дифференциальные уравнения	36	12	4	8		24	6	Самосто- ятельная прове- рочная работа	ОПК- 1
	6.1 Дифференциальные уравнения первого порядка.									
	6.2 Дифференциальные уравнения высших порядков.									
7	Ряды.	38	12	4	8		26	6	Самосто- ятельная прове- рочная работа	ОПК- 1
	7.1 Числовые ряды									
	7.2 Степенные ряды									
8	Элементы теории вероятностей и математической статистики	106	48	22	26		58	18	Самосто- ятельная прове- рочная работа	ОПК- 1
	8.1 Основные понятия и теоремы теории вероятностей.									
	8.2 Случайные величины									
	8.3 Элементы математической статистики									
	8.4. Элементы теории корреляции									
	Промежуточная аттестация	+36	×	×	×	×	×	×	Зачет / Экзамен	
Итого по дисциплине		324	114	46	68		174	56		
Заочная форма обучения										
1	Линейная алгебра и аналитическая геометрия	59	4	2	2		55	2	Собесе- дование, контроль- ная рабо- та	ОПК- 1
	1.1 Матрицы и определители									
	1.2 Системы линейных алгебраических уравнений									
	1.3 Элементы векторной алгебры									

	1.4 Прямая на плоскости. Кривые второго порядка									
	1.5 Плоскость. Прямая линия в пространстве. Прямая и плоскость в пространстве.									
2	Введение в анализ 2.1 Предел функции 2.2 Непрерывность функций	20					20	3	Собеседование, контрольная работа	ОПК-1
3	Дифференциальное исчисление функции одной переменной 3.1 Производная функции. Дифференциал функции 3.2 Приложения производной	32					32	3	Собеседование, контрольная работа	ОПК-1
4	Интегральное исчисление функции одной переменной 4.1 Первообразная и неопределенный интеграл 4.2 Определенный интеграл, приложения определенного интеграла	20					20	2	Собеседование, контрольная работа	ОПК-1
5	Функции нескольких переменных 5.1 Основные понятия ФНП 5.2 Производные и дифференциалы ФНП.	18					18		Собеседование.	ОПК-1
6	Дифференциальные уравнения 6.1 Дифференциальные уравнения первого порядка. 6.2 Дифференциальные уравнения высших порядков.	30					30		Собеседование.	ОПК-1
7	Ряды. 7.1 Числовые ряды 7.2 Степенные ряды	28					28		Собеседование.	ОПК-1
8	Элементы теории вероятностей и математической статистики 8.1 Основные понятия и теоремы теории вероятностей. 8.2 Случайные величины 8.3 Элементы математической статистики 8.4. Элементы теории корреляции	108	10	4	6		98	4	Собеседование, контрольная работа	ОПК-1
	Промежуточная аттестация	9	x	x	x	x	x	x	Экзамен	
Итого по дисциплине		324	14	6	8		301	14		

4.2 Лекционный курс.

Примерный тематический план чтения лекций по разделам дисциплины

Номер		Тема лекции. Основные вопросы темы	Трудоемкость по раз- делу, час.		Используемые интерактивные формы
раздела	лекции		Очная форма	Заочная форма	
1 семестр					
1	1	Тема: Матрицы и определители	2	2	Лекция визуали- зация
		1. Матрицы и действия над ними.			
		2. Определители.			
		3. Системы линейных алгебраических уравнений			
1	2	Тема: Элементы векторной алгебры	2		Лекция визуали- зация
		1. Векторы. Основные понятия. Скалярное произве- дение векторов и его приложения			
		2. Векторное произведение векторов и его приложе- ния.			
		3. Смешанное произведение векторов и его прило- жения.			
1	3	Тема: Прямая на плоскости	2		Лекция визуали- зация
		1. Основные способы задания прямой на плоскости			
		2. Взаимное расположение прямых на плоскости			
1	4	Тема: Кривые второго порядка	2		
		1. Окружность			
		2. Эллипс			
		3. Гипербола			
		4. Парабола.			
2	5	Тема: Введение в математический анализ	2		
		1.Предел функции.			

		2. Непрерывность функций			
3	6	Тема: Производная функции одной переменной	2		Лекция визуализация
		1. Понятие производной функции одной переменной.			
		2. Производная суммы, разности, произведения и частного функций.			
		3. Таблица производных. Производная сложной функции.			
	4. Производная высших порядков.				
4	7	Тема: Неопределенный и определенный интегралы	2		
		1. Неопределенный интеграл. Основные методы интегрирования			
		2. Определённый интеграл.			
		3. Приложения определённого интеграла.			
5	8	Тема: Функции нескольких переменных.	2		
		1. Основные понятия ФНП.			
		2. Частные производные ФНП. Дифференциал ФНП. Приложения частных производных ФНП.			
2 семестр					
6	1	Тема: Дифференциальные уравнения первого порядка	2		
		1. Основные понятия			
		2. Уравнения с разделяющимися переменными.			
	2	3. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнение Бернулли.	2		
		Тема: Дифференциальные уравнения второго порядка			
		1. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка			
7	3	2. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.	2		
		3.Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами со специальной правой частью.			
		Тема: Числовые ряды			
4	1. Основные понятия	2			
	2. Признаки сходимости для знакопостоянных рядов				
	3. Признаки сходимости для знакочередующихся рядов.				
8	5	Тема: Степенные ряды	2	2	
		1. Основные понятия			
		2. Интервал и радиус сходимости степенного ряда. Формула для вычисления радиуса сходимости.			
		Тема: Основные понятия теории вероятностей			
	6	1. Случайные события и операции над ними.	2		
		2. Элементы комбинаторики.			
3. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Условная вероятность					
4. Формула полной вероятности. Формула Байеса.					
7	Тема: Повторные независимые испытания.	2			
	1. Схема Бернулли. Формула Бернулли.				
	2. Локальная теорема Муавра-Лапласа				
	3. Формула Пуассона.				
8	8	4. Интегральная теорема Муавра-Лапласа.	2		
		Тема: Случайная величина. Дискретная случайная величина и её числовые характеристики			
		1. Понятие случайной величины. Виды случайных величин			
		2. Закон распределения дискретной случайной величины. Операции над случайными величинами.			
	3. Дисперсия дискретной случайной величины.				
		Тема: Основные законы распределения случайной величины	2		Лекция визуализация
		1. Биномиальное распределение			
		2. Распределение Пуассона.			
		3. Геометрическое распределение			

	9	Тема: Непрерывная случайная величина.		2		
		1. Функция распределения случайной величины и её свойства				
		2. Дифференциальная функция распределения случайной величины и её свойства				
		3. Числовые характеристики непрерывной случайной величины.				
	10	Тема: Законы распределения непрерывных случайных величин.		2		Лекция визуализация
		1. Равномерное распределение				
		2. Показательное распределение				
		3. Распределение «хи-квадрат». Распределение Стьюдента. Распределение Фишера.				
	11	Тема: Нормальное распределение		2		
		1. Нормальная кривая распределения				
		2. Параметры нормального распределения				
		3. Вероятность попадания в заданный интервал. Правило трех сигм.				
	12	Тема: Закон больших чисел		2		
		1. Неравенство Маркова. Неравенство Чебышева.				
		2. Теорема Чебышева				
		3. Теорема Бернулли. Теорема Пуассона.				
	13	Тема: Основные понятия математической статистики.		2	2	Лекция визуализация
		1. Совокупность. Вариационные ряды.				
		2. Выборочные характеристики.				
		3. Статистические оценки параметров распределения				
	14	Тема: Статистическая гипотеза. Проверка гипотез.		2		Лекция визуализация
		1. Статистическая гипотеза. Статистический критерий проверки				
		2. Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности. Критерий согласия Пирсона.				
	15	Тема: Элементы теории корреляции		2		Лекция визуализация
1. Основные понятия теории корреляции.						
2. Линейная корреляционная зависимость.						
3. Коэффициент корреляции. Его свойства						
Общая трудоёмкость лекционного курса			46	6		
Всего лекций по дисциплине:		час.	Из них в интерактивной форме:		час.	
- очная форма обучения		46	- очная форма обучения		18	
- заочная форма обучения		6	- заочная форма обучения		4	
Примечания:						
- материально-техническое обеспечение лекционного курса – см. Приложение 6.						
- обеспечение лекционного курса учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложения 1 и 2						

4.3 Примерный тематический план практических занятий по разделам дисциплины

№		Тема занятия / Примерные вопросы на обсуждение (для семинарских занятий)	Трудоёмкость по разделу, час.		Используемые интерактивные формы**	Связь занятия с ВАРС*
раздела (модуля)	занятия		очная форма	заочная форма		
1	2	3	4	5	6	7
1 семестр						
0	1	Входной контроль.	1		тестирование	
1	1	Действия над матрицами. Определители.	1	2		ОСП УЗ СРС
1	2	Решение систем линейных уравнений.	2		работа в малых группах	ОСП УЗ СРС

1	3	Линейные операции над векторами. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов.	2			ОСП УЗ СРС
1	4	Прямая линия на плоскости	2			ОСП УЗ СРС
1	5	Кривые второго порядка	2		работа в малых группах	ОСП УЗ СРС
2	6	Понятие функции. Общие свойства функции. Вычисление предела функции в точке. Раскрытие основных неопределенностей.	2			ОСП УЗ СРС
2	7	Непрерывность функций.	2			ОСП УЗ СРС
3	8	Дифференцирование функции. Производная сложной функции. Вычисление производных высших порядков.	2			ОСП УЗ СРС
3	9	Исследование функций с помощью производных.	2		работа в малых группах	ОСП УЗ СРС
4	10	Первообразная функция и неопределенный интеграл, его свойства. Основные методы интегрирования.	2		работа в малых группах	ОСП УЗ СРС
4	11	Определенный интеграл. Геометрическое приложение определенного интеграла.	2			ОСП УЗ СРС
5	12	Функции нескольких переменных. Производные и дифференциалы функции нескольких переменных.	2			ОСП УЗ СРС
5	13	Экстремум функции двух переменных	2		работа в малых группах	ОСП УЗ СРС
2 семестр						
6	1	Уравнения с разделяющимися переменными	2			ОСП УЗ СРС
	2	Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.	2			ОСП
	3	Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнение Бернулли.	2			ОСП
	4	Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.	2			ОСП
7	5	Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами со специальной правой частью.	2			ОСП
	5	Необходимый признак сходимости числового ряда. Достаточные признаки сходимости знакопостоянных рядов.	2		работа в малых группах	ОСП УЗ СРС
	6	Знакопеременные и знакопостоянные ряды.	2			ОСП УЗ СРС
	7	Степенные ряды. Сходимость степенных рядов	2			ОСП УЗ СРС
	8	Приложение степенных рядов к приближенным вычислениям.	2			ОСП
	9	События. Вероятность наступления события. Применение формул комбинаторики к вычислению вероятностей	2	2		ОСП УЗ СРС
	10	Теоремы сложения и умножения вероятностей.	2	2		ОСП УЗ СРС
	11	Формула полной вероятности. Формулы Байеса.	2			ОСП УЗ СРС
	12	Повторение независимых испытаний	2			ОСП УЗ СРС
	13	Дискретные случайные величины и их числовые характеристики.	2			ОСП УЗ СРС
	14	Основные законы распределения дискретной случайной величины	2		работа в малых группах	ОСП УЗ СРС
	15	Непрерывные случайные величины и их числовые характеристики.	2		работа в малых группах	ОСП УЗ СРС
	16	Основные законы распределения непрерывной случайной величины.	2		работа в малых группах	ОСП УЗ СРС

	17	Нормальное распределение непрерывной случайной величины.	2			ОСП УЗ СРС
	18	Закон больших чисел.	2			ОСП
	19	Выборочный метод. Статистические оценки параметров распределения.	2	2	работа в малых группах	ОСП УЗ СРС
	20	Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности по критерию Пирсона	2		работа в малых группах	ОСП УЗ СРС
	21	Корреляционная зависимость Коэффициент корреляции.	2			ОСП УЗ СРС
Всего практических занятий по дисциплине:		час.	Из них в интерактивной форме:			час.
- очная форма обучения		68	- очная форма обучения			22
- заочная форма обучения		8	- заочная форма обучения			2
В том числе в форме семинарских занятий						
- очная/очно-заочная форма обучения						
- заочная форма обучения						
* Условные обозначения: ОСП – предусмотрена обязательная самоподготовка к занятию; УЗ СРС – на занятии выдается задание на конкретную ВАРС; ПР СРС – занятие содержательно базируется на результатах выполнения обучающимся конкретной ВАРС.						
** в т.ч. при использовании материалов МООК «Название», название ВУЗа-разработчика, название платформы и ссылка на курс (с указанием даты последнего обращения)						
Примечания: - материально-техническое обеспечение практических занятий – см. Приложение 6; - обеспечение практических занятий учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложения 1 и 2.						

4.4 Лабораторный практикум.

Учебным планом не предусмотрен

5 ПРОГРАММА ВНЕАУДИТОРНОЙ АКАДЕМИЧЕСКОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1 Фиксированные виды внеаудиторных самостоятельных работ

5.1.1 Выполнение и защита (сдача) курсового проекта (работы) по дисциплине

Учебным планом не предусмотрена

5.1.2 Выполнение и сдача типового расчета

Разделы дисциплины, усвоение которых обучающимися сопровождается или завершается выполнением типового расчета:

№	Наименование раздела
1	Линейная алгебра и аналитическая геометрия
2	Введение в анализ
3	Дифференциальное исчисление функции одной переменной
4	Интегральное исчисление функции одной переменной
5	Функции нескольких переменных
6	Дифференциальные уравнения
7	Ряды.
8	Элементы теории вероятностей и математической статистики

5.1.2.2 Перечень примерных тем типового расчета

1 Семестр

– **Линейная алгебра и аналитическая геометрия:** Вычисление определителей высших порядков. Решение систем линейных уравнений методом обратной матрицы; по формулам Крамера. Вектор. Основные понятия, скалярное произведение векторов. Прямая линия на плоскости. Кривые второго порядка. Плоскость и прямая в пространстве.

– **Введение в анализ:** Теория пределов. Исследование функций.

– **Дифференциальное исчисление функции одной переменной:** Производная функции. Исследование и построение графиков функций.

– **Интегральное исчисление функции одной переменной:** Неопределенные и определенные интегралы.

– **Функции нескольких переменных:** Производные и дифференциалы функции нескольких переменных. Экстремум функции нескольких переменных.

2 Семестр

– **Дифференциальные уравнения:** Дифференциальные уравнения первого порядка Дифференциальные уравнения второго порядка.

– **Ряды:** Числовые ряды. Степенные ряды.

– **Элементы теории вероятностей и математической статистики:** Основные теоремы теории вероятностей. Повторные независимые испытания. Случайные величины. Нормальное распределение. Вариационные ряды. Проверка статистических гипотез. Линейная корреляция.

5.1.2.3 Информационно-методические и материально-техническое обеспечение процесса выполнения типового расчета

1. Материально-техническое обеспечение процесса выполнения *типового расчета* – см. Приложение 6.

2. Обеспечение процесса выполнения *типового расчета* реферата учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложение 1, 2, 3.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

– оценка «зачтено» выставляется, если решение заданий оформлено грамотно, в частности методы решения, формы его записи и формы записи ответа могут быть разными. Обоснованно получен верный ответ или получен неверный ответ из-за негрубой ошибки, но при этом имеется верная последовательность всех шагов решения или допущена единичная ошибка, возможно, приведшая к неверному ответу, но при этом имеется верная последовательность всех шагов решения.

- оценка «не зачтено» выставляется, если решение заданий оформлено неграмотно, получен неверный ответ из-за неверной последовательности всех шагов решения, или решено самостоятельно

5.1.2.4 Типовые контрольные задания

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы; методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций представлены в Приложении 9 «Фонд оценочных средств по дисциплине (полная версия)».

5.1.3 Перечень заданий для контрольных работ обучающихся заочной формы обучения

1. Дана система линейных уравнений с тремя неизвестными. Требуется: 1) найти ее решение с помощью формул Крамера; 2) записать систему в матричной форме и решить ее средствами матричного исчисления.

2. Даны координаты вершин треугольника ABC. Найти: 1) длину стороны AB; 2) уравнения сторон AB и BC и их угловые коэффициенты; 3) угол B в радианах с точностью до двух знаков; 4) уравнение высоты CD и ее длину; 5) уравнение медианы AM и координаты точки K пересечения этой медианы с высотой CD.

3. Найти пределы функций.

4. Найти производные данных функций.

5. Найти неопределенные интегралы.

6. Дан дискретный (интервальный) статистический ряд. Вычислить выборочные характеристики, оценки математического ожидания, дисперсии и среднего квадратического отклонения. Определить доверительный интервал для оценки математического ожидания.

5.2 Самостоятельное изучение тем

Номер раздела дисциплины	Тема в составе раздела/вопрос в составе темы раздела, вынесенные на самостоя-	Расчетная трудоемкость, час	Форма текущего контроля по теме
--------------------------	---	-----------------------------	---------------------------------

ны	тельное изучение		
1	2	3	4
Очная форма обучения			
1 семестр			
1	Ранг матрицы. Решение систем линейных уравнений.	4	Тестовые вопросы выходного контроля
1	Метод координат на плоскости. Преобразование системы координат.	2	
1	Плоскость. Прямая линия в пространстве. Прямая и плоскость в пространстве.	6	
3	Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций. Логарифмическое дифференцирование	4	
3	Дифференциал функции. Свойства дифференциала.	2	
4	Несобственный интеграл	2	
2 семестр			
6	Системы обыкновенных дифференциальных уравнений	6	Тестовые вопросы выходного контроля
7	Разложение функций в степенные ряды	6	
7	Приближенное решение дифференциальных уравнений	4	
8	Ранговая корреляция. Проверка гипотез о значимости выборочного коэффициента корреляции. Коэффициент ранговой корреляции Спирмена. Коэффициент ранговой корреляции Кендалла.	12	
8	Сравнение нескольких дисперсий нормальных генеральных совокупностей по выборкам различного объема, по выборкам одинакового объема	6	
8	Проверка гипотезы о распределении генеральной совокупности по биномиальному закону. Проверка гипотезы о равномерном распределении генеральной совокупности. Проверка гипотезы о распределении генеральной совокупности по закону Пуассона	12	
	Итого:	66	
Заочная форма обучения			
1	Ранг матрицы. Решение систем линейных уравнений.	4	Тестовые вопросы выходного контроля, контрольная работа.
1	Метод координат на плоскости. Преобразование системы координат.	4	
1	Векторы. Основные понятия. Скалярное произведение векторов и его приложения. Векторное произведение векторов и его приложения. Смешанное произведение векторов и его приложения.	10	
1	Прямая на плоскости. Основные способы задания прямой на плоскости	10	
1	Плоскость. Прямая линия в пространстве. Прямая и плоскость в пространстве.	15	
1	Кривые второго порядка	12	
2	Понятие функции. Общие свойства функции. Вычисление предела функции в точке. Раскрытие основных неопределенностей.	14	
3	Производная функции одной переменной. Логарифмическое дифференцирование. Производные высших порядков. Исследование функций с помощью производных. Производная функции, заданной неявно и параметрически. Правила Лопиталя.	26	
4	Неопределенный и определенный интегралы.	16	
5	Функции нескольких переменных. Производные и дифференциалы функции нескольких	16	

	переменных. Экстремум функции двух переменных.		
6	Уравнения с разделяющимися переменными Однородные дифференциальные уравнения первого порядка. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнение Бернулли. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами со специальной правой частью.	28	
7	Достаточные признаки сходимости знакопостоянных рядов. Признаки сравнения рядов.	8	
7	Знакопеременные и знакопеременные ряды.	8	
7	Разложение функций в степенные ряды.	6	
7	Приближенное решение дифференциальных уравнений	4	
8	Формула полной вероятности. Формула Байеса. Повторные независимые испытания.	8	
8	Закон больших чисел	4	
8	Дискретные и непрерывные случайные величины и их числовые характеристики.	6	
8	Основные законы распределения дискретной случайной величины. Основные законы распределения непрерывной случайной величины.	6	
8	Распределение функции одного и двух случайных аргументов	10	
8	Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности по критерию Пирсона	10	
8	Система двух случайных величин	10	
8	Криволинейная корреляция	6	
8	Ранговая корреляция. Проверка гипотез о значимости выборочного коэффициента корреляции. Коэффициент ранговой корреляции Спирмена. Коэффициент ранговой корреляции Кендалла.	12	
8	Сравнение нескольких дисперсий нормальных генеральных совокупностей по выборкам различного объема, по выборкам одинакового объема	6	
8	Проверка гипотезы о распределении генеральной совокупности по биномиальному закону. Проверка гипотезы о равномерном распределении генеральной совокупности Проверка гипотезы о распределении генеральной совокупности по закону Пуассона	12	
	Итого:	271	
Примечание: - учебная, учебно-методическая литература и иные библиотечно-информационные ресурсы и средства обеспечения самостоятельного изучения тем – см. Приложения 1-4.			

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

- «**зачтено**» выставляется, если обучающийся на основе изученного материала, смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы, способен применить полученные знания при решении практических задач;
- «**не зачтено**» выставляется, если обучающийся на основе самостоятельно изученного материала, не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы, не способен применить полученные знания при решении практических задач.

5.3 Самоподготовка к аудиторным занятиям (кроме контрольных занятий)

Занятий, по которым предусмотрена самоподготовка	Характер (содержание) самоподготовки	Организационная основа самоподготовки	Общий алгоритм самоподготовки	Расчетная трудоемкость, час
Очная форма обучения				
1 семестр				
Подготовка к практическим занятиям	Подготовка по контрольным вопросам	Контрольные вопросы по теме	1. Изучение лекционного материала по теме практического занятия 2. Изучение учебной литературы, интернет-ресурсов по теме практического занятия 3. Подготовка ответов на контрольные вопросы	14
2 семестр				
Подготовка к практическим занятиям	Подготовка по контрольным вопросам	Контрольные вопросы по теме	1. Изучение лекционного материала по теме практического занятия 2. Изучение учебной литературы, интернет-ресурсов по теме практического занятия 3. Подготовка ответов на контрольные вопросы	28
Заочная форма обучения				
1 курс				
Подготовка к практическим занятиям	Подготовка по контрольным вопросам	Контрольные вопросы по теме	1. Изучение лекционного материала по теме практического занятия 2. Изучение учебной литературы, интернет-ресурсов по теме практического занятия 3. Подготовка ответов на контрольные вопросы	14

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

- «**зачтено**» выставляется, если обучающийся на основе изученного материала, смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы, способен применить полученные знания при решении практических задач;
- «**не зачтено**» выставляется, если обучающийся на основе самостоятельно изученного материала, не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы, не способен применить полученные знания при решении практических задач.

5.4 Самоподготовка и участие в контрольно-оценочных учебных мероприятиях (работах) проводимых в рамках текущего контроля освоения дисциплины

Наименование оценочного средства	Охват обучающихся	Содержательная характеристика (тематическая направленность)	Расчетная трудоемкость, час
1	2	3	4
Очная форма обучения			
Тест	Фронтальный	Входной контроль. Знание основ школьного курса математики	1
Тест	Фронтальный	Линейная алгебра и аналитическая геометрия. Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Интегральное исчисление функции одной переменной. Функции нескольких переменных	1
Тест	Фронтальный	Дифференциальные уравнения. Ряды. Элементы теории вероятностей и математической статистики.	1
Проверочная самостоятельная работа	Фронтальный	Линейная алгебра и аналитическая геометрия.	1

Проверочная самостоятельная работа	Фронтальный	Введение в анализ.	1
Проверочная самостоятельная работа	Фронтальный	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	1
Проверочная самостоятельная работа	Фронтальный	Интегральное исчисление	1
Проверочная самостоятельная работа	Фронтальный	Дифференциальные уравнения.	1
Проверочная самостоятельная работа	Фронтальный	Ряды.	1
Проверочная самостоятельная работа	Фронтальный	Элементы теории вероятностей и математической статистики.	1
Заочная форма обучения			
Собеседование	Фронтальный	Линейная алгебра и аналитическая геометрия. Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Интегральное исчисление функции одной переменной. Элементы теории вероятностей и математической статистики.	1
Тест	Фронтальный	Линейная алгебра и аналитическая геометрия. Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Интегральное исчисление функции одной переменной. Элементы теории вероятностей и математической статистики.	1

6 ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Нормативная база проведения промежуточной аттестации обучающихся по результатам изучения дисциплины:	
1) действующее «Положение о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура) и среднего профессионального образования в ФГБОУ ВО Омский ГАУ»	
6.2. Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины	
Цель промежуточной аттестации -	установление уровня достижения каждым обучающимся целей обучения по данной дисциплине, изложенных в п.2.2 настоящей программы
Форма промежуточной аттестации -	экзамен
Место экзамена в графике учебного процесса:	1) подготовка к экзамену и сдача экзамена осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на экзаменационную сессию для обучающихся, сроки которой устанавливаются приказом по университету
	2) дата, время и место проведения экзамена определяется графиком сдачи экзаменов, утверждаемым деканом выпускающего факультета
Форма экзамена -	Смешанной формы
Процедура проведения экзамена -	представлена в фонде оценочных средств по дисциплине (см. Приложение 9)
Экзаменационная программа по учебной дисциплине:	1) представлена в фонде оценочных средств по дисциплине (см. Приложение 9) 2) охватывает разделы №№ 5-8 (в соответствии с п. 4.1 настоящего документа)
Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков:	представлены в фонде оценочных средств по дисциплине (см. Приложение 9)
6.2 Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины	
Цель промежуточной аттестации -	установление уровня достижения каждым обучающимся целей и задач обучения по данной дисциплине, изложенным в п.2.2 настоящей программы
Форма промежуточной аттестации -	зачет
Место процедуры получения зачёта в графике учебного процесса	1) участие обучающегося в процедуре получения зачёта осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на изучение дисциплины
	2) процедура проводится в рамках ВАРС, на последней неделе семестра
Основные условия получения обучающимся зачёта:	1) обучающийся выполнил все виды учебной работы (включая самостоятельную) и отчитался об их выполнении в сроки, установленные графиком учебного процесса по дисциплине; 2) прошёл заключительное тестирование; 3) подготовил полнокомплектное учебное портфолио.
Процедура получения зачёта -	Представлены в Фонде оценочных средств по данной учебной дисциплине (см. – Приложение 9)
Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков:	

7 ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1 Библиотечное, информационное и методическое обеспечение учебного процесса по дисциплине

В соответствии с действующими государственными требованиями для реализации учебного процесса по дисциплине обеспечивающей кафедрой разрабатывается и постоянно совершенствуется учебно-методический комплекс (УМК), соответствующий данной рабочей программе. При разработке УМК кафедра руководствуется установленными университетом требованиями к его структуре, содержанию и оформлению.

Организационно-методическим ядром УМК являются:

- полная версии рабочей программы учебной дисциплины с внутренними приложениями №№ 1-3, 5, 6, 8;
- фонд оценочных средств по ней ФОС (Приложение 9);
- методические рекомендации для обучающихся по изучению дисциплины и прохождению контрольно-оценочных мероприятий (Приложение 4);
- методические рекомендации преподавателям по дисциплине (Приложение 7).

В состав учебно-методического комплекса в обязательном порядке также входят перечисленные в Приложениях 1 и 2 источники учебной и учебно-методической информации, учебные ресурсы и средства наглядности.

Приложения 1 и 2 к настоящему учебно-программному документу в обязательном порядке актуализируются на начало каждого учебного года

Электронная версия актуального УМКД, адаптированная для обучающихся, выставляется в информационно-образовательной среде университета.

7.2 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине; соответствующая им информационно-технологическая и компьютерная база

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине и сведения об информационно-технологической и компьютерной базе, необходимой для преподавания и изучения дисциплины, представлены в Приложении 5. Данное приложение в обязательном порядке актуализируются на начало каждого учебного года.

7.3 Материально-техническое обеспечение учебного процесса по дисциплине

Сведения о материально-технической базе, необходимой для реализации программы дисциплины, представлены в Приложении 6, которое в обязательном порядке актуализируется на начало каждого учебного года.

7.4. Организационное обеспечение учебного процесса и специальные требования к нему с учетом характера учебной работы по дисциплине

Аудиторные учебные занятия по дисциплине ведутся в соответствии с расписанием, внеаудиторная академическая работа организуется в соответствии с семестровым графиком ВАР и графиками сдачи/приёма/защиты выполненных работ. Консультирование обучающихся, изучающих данную дисциплину, осуществляется в соответствии с графиком консультаций.

7.5 Кадровое обеспечение учебного процесса по дисциплине

Сведения о кадровом обеспечении учебного процесса по дисциплине представлены в Приложении 8, которое в обязательном порядке актуализируется на начало каждого учебного года.

7.6. Обеспечение учебного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Организационно-педагогическое, психолого-педагогическое сопровождение обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется на основании соответствующей рекомендации в заключении психолого-медико-педагогической комиссии или индивидуальной программе реабилитации инвалида.

Обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов в случае необходимости:

- предоставляются печатные и (или) электронные образовательные ресурсы в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- учебно-методические материалы для самостоятельной работы, оценочные средства выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей;

– разрешается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями (эти средства могут быть предоставлены университетом или могут использоваться собственные технические средства).

– проведение процедуры оценивания результатов обучения возможно с учетом особенностей нозологий (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.) при использовании доступной формы предоставления заданий оценочных средств и ответов на задания (в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме аудиозаписи, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом, задания предоставляются с использованием сурдоперевода) с использованием дополнительного времени для подготовки ответа.

Во время проведения занятий в группах, где обучаются инвалиды и обучающиеся с ОВЗ, возможно применение мультимедийных средств, оргтехники, слайд-проекторов и иных средств для повышения уровня восприятия учебной информации обучающимися с различными нарушениями. Для разъяснения отдельных вопросов изучаемой дисциплины преподавателями дополнительно проводятся индивидуальные консультации, в том числе с использованием сети Интернет.

7.7 Обеспечение образовательных программ с частичным применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

При реализации программы дисциплины могут применяться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

В случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, обучающимся обеспечивается доступ к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочей программе. В информационно-образовательной среде университета в рамках дисциплин создается электронный обучающий курс, содержащий учебно-методические, теоретические материалы, информационные материалы для самостоятельной работы.

8 ЛИСТ РАССМОТРЕНИЙ И ОДОБРЕНИЙ

рабочей программы дисциплины Б1.О.07 Высшая математика
в составе ОПОП 27.03.01 Стандартизация и метрология

1. Рассмотрена и одобрена:	
а) На заседании обеспечивающей преподавание кафедры математических и естественнонаучных дисциплин протокол № 11 от 03.05.2023 г. Зав. кафедрой, канд. эконом. наук., доцент _____ Т.Ю. Степанова	
б) На заседании методической комиссии по направлению 27.03.01 – Стандартизация и метрология протокол № 10 от 23.05.2023 г. Председатель МКН – 27.03.01 канд. техн. наук., доцент _____ Н.А. Юрк	
2. Рассмотрение и одобрение представителями профессиональной сферы по профилю ОПОП:	
3. Рассмотрение и одобрение внешними представителями (органами) педагогического (научно-педагогического) сообщества по профилю дисциплины:	
Доцент кафедры математики и методики обучения математике ФГБОУ ВО «ОмГПУ» канд. пед. наук., доцент _____ С.Н. Скарбич	



**9. ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ
к рабочей программе дисциплины
представлены в приложении 10.**

ПЕРЕЧЕНЬ литературы, рекомендуемой для изучения дисциплины Высшая математика	
Автор, наименование, выходные данные	Доступ
1	2
Березина, Н. А. Математика : учебное пособие / Н. А. Березина, Е. Л. Максина. - Москва : ИЦ РИОР ; НИЦ Инфра-М, 2013. - 175 с. - ISBN 978-5-369-00061-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/369492 – Режим доступа: по подписке..	http://znanium.com
Бронштейн, И. Н. Справочник по математике : для инженеров и учащихся ВТУЗов / И. Н. Бронштейн. – Москва : Наука, 1986. – 544 с. – Текст: непосредственный.	HCXB
Назаров, А.И. Курс математики для нематематических специальностей и направлений бакалавриата [Текст] : учебное пособие для студентов вузов / А. И. Назаров, И. А. Назаров. – 3-е изд., испр. – Санкт-Петербург. ; Москва ; Краснодар : Лань, 2011. – 576 с. – Текст: непосредственный.	HCXB
Шипачев, В. С. Высшая математика : учебник / В.С. Шипачев. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 479 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/5394. - ISBN 978-5-16-010072-2. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1894562 . – Режим доступа: по подписке.	http://znanium.com
Шипачев, В. С. Задачник по высшей математике : учебное пособие / В.С. Шипачев. — 10-е изд., стер. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 304 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-010071-5. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1896401 . – Режим доступа: по подписке.	http://znanium.com
Математическое моделирование. – Москва: Российской академии наук, 1989 - . – Выходит ежемесячно. – ISSN 0234-0879. – Текст : непосредственный.	HCXB
Омский научный вестник. Серия Приборы, машины и технологии. - Омск : [б. и], 1997 -. – Выходит 10 раз в год. – ISSN 1813-8225. – Текст : непосредственный.	HCXB

2. Удаленные электронные сетевые учебные ресурсы временного доступа, сформированные на основании прямых договоров с правообладателями (электронные библиотечные системы – ЭБС)		
Наименование		Доступ
Электронно-библиотечная система издательства «Лань»		http://e.lanbook.com
Электронно-библиотечная система «Znaniium.com»		https://znaniium.com/
Электронно-библиотечная система «Консультант студента»		http://studentlibrary.ru
Универсальная база данных ИВИС		https://eivis.ru/
Справочная правовая система КонсультантПлюс		http://www.consultant.ru
2. Электронные сетевые ресурсы открытого доступа (профессиональные базы данных, массовые открытые онлайн-курсы и пр.):		
Профессиональные базы данных		https://do.omgau.ru
3. Электронные учебные и учебно-методические ресурсы, подготовленные в университете:		
Автор(ы)	Наименование	Доступ
Корчинская О.В.	УМКД по дисциплине	https://do.omgau.ru/

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ
по дисциплине Б1.О.07 Высшая математика**

1. Учебно-методическая литература		
Автор, наименование, выходные данные		Доступ
Харитонов Н. Д.	Практический курс математики [Текст] : в 2-х ч. : учеб. пособие / Н. Д. Харитонов, О. В. Корчинская ; Ом. гос. аграр. ун-т. - Омск : Изд-во ОмГАУ, 2008. Ч. 1 : Линейная и векторная алгебра. Математический анализ. - 81 с.	НСХБ
Харитонов Н. Д.	Практический курс математики [Текст] : в 2-х ч. : учеб. пособие / Н. Д. Харитонов, О. В. Корчинская ; Ом. гос. аграр. ун-т. - Омск : Изд-во ОмГАУ, 2008. Ч. 2 : Теория вероятностей и математическая статистика. - 67 с.	НСХБ
Смирнова О. Б	Математика в схемах, таблицах и задачах: учеб. пособие/ О. Б. Смирнова, Н. А. Стукалова, Ж. Т. Беленкова; Ом. гос. аграр. ун-т. - Омск: Изд-во ОмГАУ, 2008. – 118 с.	НСХБ
2. Учебно-методические разработки на правах рукописи		
Автор(ы)	Наименование	Доступ
Корчинская О.В.	Билеты для контроля знаний обучающихся	кафедра математических и естественнонаучных дисциплин

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ
по освоению дисциплины
представлены отдельным документом**

**ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ,
используемые при осуществлении образовательного процесса
по дисциплине
Б1.О.07 Высшая математика**

1. Программные продукты, необходимые для освоения учебной дисциплины		
Наименование программного продукта (ПП)	Виды учебных занятий и работ, в которых используется данный продукт	
Пакет офисных программ	Лекции, практические, лабораторные занятия, самостоятельная работа обучающихся	
2. Информационные справочные системы, необходимые для реализации учебного процесса		
Наименование справочной системы	Доступ	
СПС «Консультант+»	http://www.consultant.ru	
3. Специализированные помещения и оборудование, используемые в рамках информатизации учебного процесса		
Наименование помещения	Наименование оборудования	Виды учебных занятий и работ, в которых используется данное помещение
Учебная аудитория университета	ПК, комплект мультимедийного оборудования	Лекции, лабораторные, практические занятия
4. Информационно-образовательные системы (ЭИОС)		
Наименование ЭИОС	Доступ	Виды учебных занятий и работ, в которых используется данная система
ИОС ОмГАУ-Moodle	https://do.omgau.ru	Самостоятельная работа обучающегося

**МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Наименование объекта	Оснащенность объекта
Компьютерный класс с выходом в «Интернет».	Аудитория для проведения практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы. Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся. Доска ученическая 3х-элементная, экран, компьютеры с программным обеспечением
Учебные аудитории для лекционных и практических занятий	Учебная аудитория лекционного типа. Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся. Доска ученическая 3х-элементная, мебель аудиторная. Переносное мультимедийное оборудование: проектор, ноутбук с программным обеспечением.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ по дисциплине

1. ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К УЧЕБНОЙ РАБОТЕ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формы организации учебной деятельности по дисциплине: лекция, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, зачет, экзамен.

У обучающихся ведутся лекционные занятия. Практические занятия проводятся в форме работы в малых группах и традиционной форме.

В ходе изучения дисциплины обучающемуся необходимо выполнить внеаудиторную работу, которая состоит из следующих видов работ: выполнение и сдача типовых расчетов (№№ 1 - 8), самостоятельное изучение тем, самоподготовка к аудиторным занятиям, самоподготовка и участие в контрольно-оценочных мероприятиях.

На самостоятельное изучение обучающимся выносятся темы:

1. Ранг матрицы. Решение систем линейных уравнений.
2. Метод координат на плоскости. Преобразование системы координат.
3. Плоскость. Прямая линия в пространстве. Прямая и плоскость в пространстве.
4. Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций. Логарифмическое дифференцирование.
5. Дифференциал функции. Свойства дифференциала.
6. Несобственный интеграл.
7. Системы обыкновенных дифференциальных уравнений.
8. Разложение функций в степенные ряды.
9. Приближенное решение дифференциальных уравнений.
10. Ранговая корреляция. Проверка гипотез о значимости выборочного коэффициента корреляции. Коэффициент ранговой корреляции Спирмена. Коэффициент ранговой корреляции Кендалла.
11. Сравнение нескольких дисперсий нормальных генеральных совокупностей по выборкам различного объема, по выборкам одинакового объема.
12. Проверка гипотезы о распределении генеральной совокупности по биномиальному закону. Проверка гипотезы о равномерном распределении генеральной совокупности. Проверка гипотезы о распределении генеральной совокупности по закону Пуассона.

По итогам изучения данных тем студенты выполняют задания типового расчета.

После изучения каждого из разделов проводится рубежный контроль результатов освоения дисциплины обучающимися в виде самостоятельной работы. По итогам изучения дисциплины осуществляется аттестация обучающихся в форме зачета (1 семестр) и экзамена (2 семестр).

Учитывая значимость дисциплины в профессиональном становлении бакалавра, к ее изучению предъявляются следующие организационные требования:

- обязательное посещение обучающимся всех видов аудиторных занятий; ведение конспекта в ходе лекционных занятий; качественная самостоятельная подготовка к практическим занятиям, активная работа на них, выступление на семинарских занятиях;
- активная, ритмичная внеаудиторная работа обучающегося; своевременная сдача преподавателю отчетных материалов по аудиторным и внеаудиторным видам работ.

2. ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОВЕДЕНИЕ ЛЕКЦИОННЫХ ЗАНЯТИЙ

Специфика дисциплины состоит в том, что рассмотрение теоретических вопросов на лекциях непосредственно связано с применением теоретического материала на практических занятиях. В этих условиях на лекциях особенно большое значение имеет реализация следующих задач:

- 1) осмысление понятий, введенных в теоретическом курсе, и отношений между ними;
- 2) раскрытие прикладного значения теоретических сведений;
- 3) развитие творческого подхода к решению практических задач, опирающихся на теоретические сведения;
- 4) формирование и совершенствование умений на основе полученных знаний.

Наряду с перечисленными выше образовательными целями, лекционные занятия должны преследовать и важные цели воспитательного характера, а именно:

- а) воспитание настойчивости в достижении конечной цели;
- б) развитие креативных качеств в аспекте оптимального поиска путей решения задачи;
- в) воспитание критического отношения к своей деятельности, умения анализировать свою работу, искать оптимальный путь решения, находить свои ошибки и устранять их.

При изложении материала учебной дисциплины, преподавателю следует обратить внимание, во-первых, на то, что обучающиеся получили знания по элементарной математике за курс средней школы, во-вторых, необходимо избегать дублирования материала с другими учебными дисциплинами, которые обучающиеся уже изучили либо которые предстоит им изучить. Для этого необходимо преподавателю ознакомиться с учебно-методическими комплексами дисциплин, взаимосвязанных с дисциплиной. Преподаватель должен четко дать связанное, последовательное изложение материала в соответствии с новейшими данными науки, представить обучающимся основное ее содержание в сжатом, систематизированном виде. Преподаватель должен излагать учебный материал с позиций междисциплинарного подхода, давать четкие определения понятийного аппарата, который используется при изучении дисциплины.

В учебном процессе преподаватель должен использовать активные и интерактивные формы обучения обучающихся, которые должны опираться на творческое мышление обучающихся, в наибольшей степени активизировать познавательную деятельность, делать их соавторами новых идей, приучать их самостоятельно принимать оптимальные решения и способствовать их реализации.

В аудиторной работе с обучающимися предполагаются следующие формы проведения лекций:

Лекция – визуализация позволяет свернуть мыслительное содержание и разные виды информации в наглядный образ, который, будучи воспринятым, позволит служить опорой для мыслительных и практических действий. Лекция – визуализация учит преобразовывать устную и письменную информацию в визуальную форму, что формирует у них мышление за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов содержания обучения.

3. ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОВЕДЕНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

По дисциплине рабочей программой предусмотрены практические занятия, которые проводятся в следующих формах:

Работа в малых группах (постоянного или сменного состава) способствует наиболее полному раскрытию потенциала обучающихся в ответственном взаимодействии, овладение знаниями, умениями и навыками каждым обучающимся на уровне, соответствующем его индивидуальным особенностям развития.

Контекстное обучение обеспечивает овладение обучающимся целостной профессиональной деятельностью специалиста (А.А.Вербицкий). Контекстное обучение, построенное на основе деятельностной модели специалиста, обеспечивает успешное формирование профессиональных и личностных качеств обучающихся. Сочетание познавательного интереса и позитивной мотивации, характерное для контекстного обучения, способствует трансформации познавательных мотивов в профессиональные, что ведет к постепенному преобразованию учебной деятельности в реальную предметную деятельность.

Адаптивное обучение предполагает гибкую систему организации учебных занятий с учетом индивидуальных особенностей обучающихся. Центральное место отводится обучаемому, его деятельности, качествам его личности. Особое внимание уделяется формированию учебных умений.

4. ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

4.1. Самостоятельное изучение тем

Темы, вынесенные на самостоятельное изучение, находят применение при решении задач на практических занятиях и в заданиях типовых расчетов. Преподаватель в начале изучения дисциплины выдает обучающимся все темы для самостоятельного изучения, определяет сроки ВАРС и предоставления отчетных материалов преподавателю. Форма отчетности по самостоятельно изученным темам – решение заданий выходного контроля.

Преподавателю необходимо пояснить обучающемуся общий алгоритм самостоятельного изучения тем:

- 1) Ознакомиться с рекомендованной учебной литературой и электронными ресурсами по теме (ориентируясь на вопросы для самоконтроля).
- 2) Подготовиться к решению задач в тестовой форме для прохождения выходного контроля.

Критерии оценки тем, выносимых на самостоятельное изучение:

- «**зачтено**» выставляется, если обучающийся на основе изученного материала, смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы, способен применить полученные знания при решении практических задач, решить задания выходного контроля;
- «**не зачтено**» выставляется, если обучающийся на основе самостоятельно изученного материала, не смог раскрыть теоретическое содержание темы, не смог применить теорию при решении практических задач, не решил задачи выходного контроля.

4.2. Самоподготовка обучающихся к практическим занятиям по дисциплине

Самоподготовка обучающихся к практическим занятиям осуществляется в виде подготовки по заранее известным темам и вопросам.

Общий алгоритм самоподготовки: 1. Рассмотрение вопросов занятия. 2. Изучение литературы по теме. 3. Подготовка ответов на вопросы.

4.3. Организация выполнения и проверка выполнения индивидуального задания типового расчета

Учебные цели, на достижение которых ориентировано выполнение конспекта, графической работы, выполнения индивидуального задания: получить целостное представление об изучаемой теме.

Учебные задачи, которые должны быть решены обучающимся в рамках самостоятельного изучения темы:

- разработка инструментария в условиях поставленной задачи;
- сбор, обработка, анализ и систематизация информации по теме, выбор методов и средств решения задачи;
- решение задачи выбранными методами и средствами;
- анализ результатов.

Использованная литература может быть различного характера: учебники, учебно-методические пособия, словари, статьи из журналов, ресурсы сети Интернет и др.

5. КОНТРОЛЬНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Входной контроль проводится с целью выявления реальной готовности обучающихся к освоению данной дисциплины за счет знаний, умений и компетенций, сформированных на предшествующих дисциплинах. Тематическая направленность входного контроля – это вопросы, изучаемые в школьном курсе математики.

Входной контроль проводится в виде тестирования.

Критерии оценки входного контроля:

- Оценка «отлично», если количество правильных ответов от 81-100%.
- Оценка «хорошо», если количество правильных ответов от 71-80%.
- Оценка «удовлетворительно», если количество правильных ответов от 61-70%.
- Оценка «неудовлетворительно», если количество правильных ответов менее 60%.

В течение семестра по итогам изучения разделов дисциплины проводится рубежный контроль в виде тестирования, тематических проверочных работ.

Критерии оценки рубежного контроля:

- Оценка «отлично», если количество правильных ответов от 81-100%.
- Оценка «хорошо», если количество правильных ответов от 71-80%.
- Оценка «удовлетворительно», если количество правильных ответов от 61-70%.
- Оценка «неудовлетворительно», если количество правильных ответов менее 60%.

Форма аттестации обучающихся – зачет. Участие обучающегося в процедуре получения зачёта осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на изучение дисциплины.

Основные условия получения обучающегося зачёта:

зачет выставляется по результатам текущего контроля (текущей успеваемости в семестре) или тестирования.

Зачтено ставится по итогам сдачи в течение семестра индивидуальных заданий и контрольных работ, предусмотренных рабочей программой по соответствующему направлению, либо по результатам зачетной работы итогового собеседования при наличии выполненных индивидуальных заданий в полном соответствии с алгоритмом исследования и объяснением всех промежуточных выкладок.

Не зачтено ставится при невыполнении индивидуальных заданий и за неумение решать задачи или объяснить смысл полученных преобразований или результатов.

Плановая процедура получения зачёта:

1) Заключительное тестирование.

2) Преподаватель просматривает записи в журнале учёта посещаемости и успеваемости обучающихся.

3) Преподаватель выставляет «зачтено» в экзаменационную ведомость и в зачётную книжку обучающегося.

Форма аттестации обучающихся – экзамен. Экзамен проводится в смешанной форме по билетам (одним из этапов которого выступает итоговое заключительное тестирование).

Оценку «отлично» выставляют обучающемуся, глубоко и прочно освоившему теоретический и практический материал дисциплины. Ответ должен быть логичным, грамотным. Обучающимся необходимо показать знание не только основного, но и дополнительного материала, быстро ориентироваться, отвечая на дополнительные вопросы. Обучающийся должен свободно справляться с поставленными задачами, правильно обосновывать принятые решения.

Оценку «хорошо» заслуживает обучающийся, твердо знающий программный материал дисциплины, грамотно и, по существу, излагающий его. Не следует допускать существенных неточностей при ответах на вопросы, необходимо правильно применять теоретические положения при решении практических задач, владеть определенными навыками и приемами их выполнения.

Оценку «удовлетворительно» получает обучающийся, который имеет знания только основного материала, но не усвоил его детали, испытывает затруднения при решении практических задач. В ответах на поставленные вопросы обучающимся допущены неточности, даны недостаточно правильные формулировки, нарушена последовательность в изложении программного материала.

Оценка «неудовлетворительно» говорит о том, что обучающийся не знает значительной части материала по дисциплине, допускает существенные ошибки в ответах, не может решить практические задачи или решает их с затруднениями.

КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**1. Требование ФГОС**

Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины (модуля), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу бакалавриата, должна составлять не менее 70 процентов.

Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих ученую степень (в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное за рубежом и признаваемое в Российской Федерации), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу бакалавриата, должна быть не менее 50 процентов.

Доля работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) из числа руководителей и работников организаций, деятельность которых связана с направленностью (профилем) реализуемой программы бакалавриата (имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет), в общем числе работников, реализующих программу бакалавриата, должна быть не менее 10 процентов.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Омский государственный аграрный университет имени П.А.Столыпина»
Факультет зоотехнии, товароведения и стандартизации**

**ОПОП по направлению подготовки
27.03.01 Стандартизация и метрология**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине**

Б1.О.07 Высшая математика

Направленность (профиль) «Техническое регулирование и стандартизация в пищевой промышленности»

Обеспечивающая преподавание дисциплины кафедра -	Математических и естественнонаучных дисциплин
Разработчик, Ст. преподаватель	О.В. Корчинская
Омск 2023	

ВВЕДЕНИЕ

1. Фонд оценочных средств по дисциплине является обязательным обособленным приложением к Рабочей программе дисциплины.
2. Фонд оценочных средств является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения обучающимися указанной дисциплины.
3. При помощи ФОС осуществляется контроль и управление процессом формирования обучающимися компетенций, из числа предусмотренных ФГОС ВО в качестве результатов освоения дисциплины.
4. Фонд оценочных средств по дисциплине включает в себя: оценочные средства, применяемые для входного контроля; оценочные средства, применяемые в рамках индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРС; оценочные средства, применяемые для текущего контроля и оценочные средства, применяемые при промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины.
5. Разработчиками фонда оценочных средств по дисциплине являются преподаватели кафедры математических и естественнонаучных дисциплин, обеспечивающей изучение обучающимися дисциплины в университете. Содержательной основой для разработки ФОС послужила Рабочая программа дисциплины.

1. ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ
учебной дисциплины, персональный уровень достижения которых проверяется
с использованием представленных в п. 3 оценочных средств

Компетенции, в формировании кото- рых задействована дис- циплина		Код и наиме- нование ин- дикатора до- стижений компетенции	Компоненты компетенций, формируемые в рамках данной дисциплины (как ожидаемый результат ее освоения)		
код	наименование		знать и пони- мать	уметь делать (действовать)	владеть навыками (иметь навыки)
1			2	3	4
Общепрофессиональные компетенции					
ОПК- 1	Способен анали- зировать задачи профессиональ- ной деятельности на основе поло- жений, законов и методов в обла- сти естественных наук и математи- ки	ИД-1 _{ОПК-1} Использует математиче- ский аппарат для описания, анализа, тео- ретического и эксперимен- тального ис- следования и моделирования производ- ственных про- цессов	основные определения и понятия изу- чаемых раз- делов дисци- плины	использовать основные поня- тия и законы разделов дисци- плины в профес- сиональной дея- тельности, при- менять методы математического анализа	использования зна- ний и умений ос- новных разделов дисциплины в про- фессиональной де- ятельности

**ЧАСТЬ 2. ОБЩАЯ СХЕМА ОЦЕНИВАНИЯ ХОДА И РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗУЧЕНИЯ
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Общие критерии оценки и реестр применяемых оценочных средств

**2.1 Обзорная ведомость-матрица оценивания хода и результатов изучения учебной
дисциплины в рамках педагогического контроля**

1 семестр

Категория контроля и оценки		Режим контрольно-оценочных мероприятий				
		само- оценка	взаимо- оценка	Оценка со стороны		Комис- сионная оценка
				препода- вателя	представителя производства	
		1	2	3	4	5
Входной кон- троль	1			Входное тестирование Прием и оценивание		
Индивидуализация выполнения*, контроль фикси- рованных видов ВАРС:	2					
- Типовой расчет*	2.1			Проверка преподавателем индивидуальных заданий типового расчета.		
Текущий кон- троль:	3					
- Самостоятельное изучение тем	3.1	Вопросы для самостоятельно го изучения тем	Взаимное обсужден ие по итогам опроса	Опрос		
- в рамках практи- ческих занятий и подготовки к ним	3.2	Темы и вопросы для самоконтроля		Проверка выполненных работ		
- в рамках обще- университетской системы контроля успеваемости	3.3			Фронтальный контроль текущей успеваемости по контрольным неделям, установленными в университете		
- Самостоятельные проверочные рабо- ты	3.4			Карточки с заданием. Прием и оценивание		
- Тестирование	3.5	Ответы на вопросы тестовых заданий		Прием и оценивание		
Промежуточная аттестация* обу- чающихся по ито- гам изучения дис- циплины	4			Зачет		
* данным знаком помечены индивидуализируемые виды учебной работы						

2 семестр

Категория контроля и оценки		Режим контрольно-оценочных мероприятий				
		само-оценка	взаимо-оценка	Оценка со стороны		Комиссионная оценка
				преподавателя	представителя производства	
				3	4	
1	2					5
Индивидуализация выполнения*, контроль фиксированных видов ВАРС:	2					
- Типовой расчет*	2.1			Проверка преподавателем индивидуальных заданий типового расчета.		
Текущий контроль:	3					
- Самостоятельное изучение тем	3.1	Вопросы для самостоятельного изучения тем	Взаимное обсуждение по итогам опроса	Опрос		
- в рамках практических занятий и подготовки к ним	3.2	Темы и вопросы для самоконтроля		Проверка выполненных работ		
- в рамках общеуниверситетской системы контроля успеваемости	3.3			Фронтальный контроль текущей успеваемости по контрольным неделям, установленными в университете		
- Самостоятельная проверочная работа	3.4			Карточки с заданием. Прием и оценивание		
- Тестирование	3.5	Ответы на вопросы тестовых заданий		Прием и оценивание		
Промежуточная аттестация* обучающихся по итогам изучения дисциплины	4			Экзамен		
* данным знаком помечены индивидуализируемые виды учебной работы						

2.2 Общие критерии оценки хода и результатов изучения учебной дисциплины

1. Формальный критерий получения обучающимися положительной оценки по итогам изучения дисциплины:	
1.1 Предусмотренная программа изучения дисциплины обучающимся выполнена полностью до начала процесса промежуточной аттестации	1.2 По каждой из предусмотренных программой видов работ по дисциплине обучающийся успешно отчитался перед преподавателем, демонстрируя при этом должный (не ниже минимально приемлемого) уровень сформированности элементов компетенций
2. Группы неформальных критериев качественной оценки работы обучающегося в рамках изучения дисциплины:	

2.1 Критерии оценки качества хода процесса изучения обучающимся программы дисциплины (текущей успеваемости)	2.2. Критерии оценки качества выполнения конкретных видов ВАРС
2.3 Критерии оценки качественного уровня итоговых результатов изучения дисциплины	2.4. Критерии аттестационной оценки качественного уровня результатов изучения дисциплины

**2.3 РЕЕСТР
элементов фонда оценочных средств по учебной дисциплине**

Группа оценочных средств	Оценочное средство или его элемент
	Наименование
1	2
1. Средства для входного контроля	Тестовые вопросы для проведения входного контроля
	Критерии оценки ответов на тестовые вопросы входного контроля
2. Средства для индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРС	Задания для выполнения типового расчета
	Критерии оценки выполнения типового расчета
3. Средства для текущего контроля	Вопросы для самостоятельного изучения темы
	Общий алгоритм самостоятельного изучения темы
	Критерии оценки самостоятельного изучения темы
	Вопросы для самоподготовки по темам практических занятий
	Критерии оценки самоподготовки по темам практических занятий
4. Средства для промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины	Тестовые вопросы для проведения итогового тестирования
	Критерии оценки итогового тестирования
	Экзаменационная программа по учебной дисциплине
	Пример экзаменационного билета
	Плановая процедура проведения экзамена

2.4 Описание показателей, критериев и шкал оценивания и этапов формирования компетенций в рамках дисциплины

Индекс и название компетенции	Код индикатора достижений компетенции	Индикаторы компетенции	Показатель оценивания – знания, умения, навыки (владения)	Уровни сформированности компетенций				Формы и средства контроля формирования компетенций
				компетенция не сформирована	минимальный	средний	высокий	
				Оценки сформированности компетенций				
				2	3	4	5	
				Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»	
				Характеристика сформированности компетенции				
				Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) 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	
Критерии оценивания								
ОПК-1	ИД-1 _{ОПК-1}	Полнота знаний	Знает основные определения и понятия изучаемых разделов дисциплины	Фрагментарные знания основных определений и понятий изучаемых разделов дисциплины	Не полные знания основных определений и понятий изучаемых разделов дисциплины	Сформированные, но с некоторыми пробелами знания основных определений и понятий изучаемых разделов дисциплины	Сформированные в полном объеме знания основных определений и понятий изучаемых разделов дисциплины	Теоретические и практические вопросы экзаменационного задания, индивидуальное задание по типовому расчету; опрос; тестирование.
		Наличие умений	Умеет использовать основные понятия и законы разделов дисциплины в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа	Фрагментарное умение использовать основные понятия и законы разделов дисциплины в профессиональной деятельности и применять методы математического анализа	Не полные умения использовать основные понятия и законы разделов дисциплины в профессиональной деятельности и применять методы математического анализа	Сформированные, но с некоторыми пробелами умения использовать основные понятия и законы разделов дисциплины в профессиональной деятельности и применять методы математического анализа	Сформированные в полном объеме умения использовать основные понятия и законы разделов дисциплины в профессиональной деятельности и применять методы математического анализа	
		Наличие навыков (владение опытом)	Владеет навыками использования знаний и умений основных разделов дисциплины в профессиональной деятельности	Фрагментарное владение навыками и способностью использования знаний и умений основных разделов дисциплины в профессиональной деятельности	Не полное владение навыками и способностью использования знаний и умений основных разделов дисциплины в профессиональной деятельности	Сформированное, но с некоторыми пробелами владения навыками и способностью использования знаний и умений основных разделов дисциплины в профессиональной деятельности	Сформированное в полном объеме владение навыками и способностью использования знаний и умений основных разделов дисциплины в профессиональной деятельности	

2.4 Описание показателей, критериев и шкал оценивания и этапов формирования компетенций в рамках дисциплины

Индекс и название компетенции	Код индикатора достижений компетенции	Индикаторы компетенции	Показатель оценивания – знания, умения, навыки (владения)	Уровни сформированности компетенций				Формы и средства контроля формирования компетенций
				компетенция не сформирована	минимальный	средний	высокий	
				Оценки сформированности компетенций				
				Не зачтено	Зачтено			
				Характеристика сформированности компетенции				
				Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	1. Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач. 2. Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач. 3. Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач.			
Критерии оценивания								
ОПК-1	ИД-1 _{ОПК-1}	Полнота знаний	Знает основные определения и понятия изучаемых разделов дисциплины	Фрагментарные знания основных определений и понятий изучаемых разделов дисциплины	1. Не полные знания основных определений и понятий изучаемых разделов дисциплины. 2. Сформированные, но с некоторыми пробелами знания основных определений и понятий изучаемых разделов дисциплины. 3. Сформированные в полном объеме знания основных определений и понятий изучаемых разделов дисциплины.			Индивидуальное задание по типовому расчету; опрос; тестирование.
		Наличие умений	Умеет использовать основные понятия и законы разделов дисциплины в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа	Фрагментарное умение использовать основные понятия и законы разделов дисциплины в профессиональной деятельности и применять методы математического анализа	1. Не полные умения использовать основные понятия и законы разделов дисциплины в профессиональной деятельности и применять методы математического анализа. 2. Сформированные, но с некоторыми пробелами умения использовать основные понятия и законы разделов дисциплины в профессиональной деятельности и применять методы математического анализа. 3. Сформированные в полном объеме умения использовать основные понятия и законы разделов дисциплины в профессиональной деятельности и применять методы математического анализа.			
		Наличие навыков (владение опытом)	Владеет навыками использования знаний и умений основных разделов дисциплины в профессиональной деятельности	Фрагментарное владение навыками и способностью использования знаний и умений основных разделов дисциплины в профессиональной деятельности	1. Не полное владение навыками и способность использовать знания и умения основных разделов дисциплины в профессиональной деятельности. 2. Сформированное, но с некоторыми пробелами владения навыками и способностью использования знаний и умений основных разделов дисциплины в профессиональной деятельности. 3. Сформированное в полном объеме владение навыками и способность использовать знания и умения основных разделов дисциплины в профессиональной деятельности.			

ЧАСТЬ 3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Часть 3.1. Типовые контрольные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков

3.1.1 . Средства для индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРС

Примерный перечень тем типового расчета

1 Семестр

- **Линейная алгебра и аналитическая геометрия:** Вычисление определителей высших порядков. Решение систем линейных уравнений методом обратной матрицы; по формулам Крамера. Вектор. Основные понятия, скалярное произведение векторов. Прямая линия на плоскости. Кривые второго порядка. Плоскость и прямая в пространстве.
- **Введение в анализ:** Теория пределов. Исследование функций.
- **Дифференциальное исчисление функции одной переменной:** Производная функции. Исследование и построение графиков функций.
- **Интегральное исчисление функции одной переменной:** Неопределенные и определенные интегралы.
- **Функции нескольких переменных:** Производные и дифференциалы функции нескольких переменных. Экстремум функции нескольких переменных.

2 Семестр

- **Дифференциальные уравнения:** Дифференциальные уравнения первого порядка Дифференциальные уравнения второго порядка.
- **Ряды:** Числовые ряды. Степенные ряды.
- **Элементы теории вероятностей и математической статистики:** Основные теоремы теории вероятностей. Повторные независимые испытания. Случайные величины. Нормальное распределение. Вариационные ряды. Проверка статистических гипотез. Линейная корреляция.

Методические рекомендации по выполнению типовых расчетов

Изучение любого раздела дисциплины следует с работы над теоретическим материалом. Для этого необходимо изучить теоретический материал по учебнику и лекциям. Особое внимание нужно обратить на определения основных понятий, подробно разобрать приведенные примеры, выучить формулы. Затем можно переходить к выполнению заданий. При их выполнении требуется обосновать каждый этап решения, исходя из теоретических положений курса; вычисления располагать в строгом порядке. Чертежи можно выполнять от руки, но аккуратно.

Решение каждой задачи должно доводиться до ответа, требуемого условием. В промежуточных вычислениях не следует вводить приближенные значения корней числа и т.п.

Полученные ответы полезно проверять.

Все типовые задания должны быть оформлены в отдельной тетради.

Типовые расчеты должны выполняться самостоятельно. Несамостоятельно выполненная работа не дает возможности преподавателю-рецензенту указать обучающемуся на недостатки в его работе, в усвоении им учебного материала, в результате чего обучающийся не приобретает необходимых знаний и может оказаться неподготовленным к дифференцированному зачету.

Прорецензированные типовые расчеты вместе со всеми исправлениями и дополнениями, сделанными по требованию рецензента, следует сохранять.

При выполнении типовых расчетов надо строго придерживаться указанных ниже правил. Работы, выполненные без соблюдения этих правил, не зачитываются и возвращаются обучающемуся для переработки.

1. Типовой расчет следует выполнять в отдельной тетради, чернилами любого цвета, кроме красного, оставляя поля для замечаний рецензента.
2. На обложке тетради должны быть ясно написаны фамилия, имя и отчество обучающегося, название дисциплины, факультет, группа.
3. В работу должны быть включены все задачи, указанные в задании, строго по своему варианту. Типовые расчеты, содержащие не все задачи задания, а также содержащие задачи не своего варианта, не зачитываются.
4. Решение задач надо располагать в порядке номеров, указанных в заданиях, сохраняя номера задач.
5. Перед решением каждой задачи надо выписать полностью ее условие. В том случае, если несколько задач, из которых обучающийся выбирает задачу своего варианта, имеют общую

формулировку, следует, переписывая условие задачи, заменить общие данные конкретными из соответствующего номера.

6. Решение задач следует излагать подробно и аккуратно, объясняя и мотивируя все действия по ходу решения и делая необходимые чертежи.
7. После получения прорецензированной работы, как не зачтенной, так и зачтенной, обучающийся должен исправить все отмеченные рецензентом ошибки и недочеты и выполнить все рекомендации рецензента.

Если рецензент предлагает внести в решения задач те или иные исправления или дополнения и сдать их для повторной проверки, то это следует сделать в короткий срок.

В случае незачета работы и отсутствия прямого указания рецензента на то, что обучающийся может ограничиться представлением исправленных решений отдельных задач, вся работа должна быть выполнена заново.

При повторной сдаче типового расчета должна обязательно находиться прорецензированная работа и рецензия на нее. В связи с этим рекомендуется работу над ошибками делать в той же самой тетради. Вносить исправления в сам текст работы после ее рецензирования запрещается.

Если типовой расчет «не зачтен», следует сделать работу над ошибками в той же самой тетради, и еще раз сдать типовой расчет рецензенту.

Образец заданий типовых расчетов

Задание 1. Решить систему линейных уравнений:

- а) по формулам Крамера;
- б) матричным способом;
- в) методом Гаусса.

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

Задание 2. Даны координаты вершин пирамиды $ABCD$. Требуется: а) записать разложение векторов

$\overline{AB}$, $\overline{AC}$, $\overline{AD}$ по ортам координатных осей и найти модули этих векторов; б) найти скалярное произведение векторов $\overline{AC}$ и $\overline{AD}$; в) найти угол между векторами $\overline{AB}$ и $\overline{AC}$; г) найти проекцию вектора $\overline{AB}$ по направлению вектора $\overline{AD}$.

$A(1;3;6)$, $B(2;2;1)$, $C(-1;0;1)$, $D(-4;6;-3)$.

Задание 3. Даны координаты вершин треугольника ABC . Требуется найти:

- а) уравнения сторон треугольника AB , BC , AC ;
- б) внутренний угол B в радианах;
- г) уравнение медианы AE и ее длину;
- д) уравнение высоты CD и ее длину;
- е) точку пересечения медианы и высоты;
- ж) постройте чертеж.

$A(-5;14)$, $B(-12;-10)$, $C(4;2)$.

Задание 4. Данное уравнение кривой второго порядка привести к каноническому виду, найти координаты фокусов и вершин, постройте полученную кривую.

$$16x^2 + 25y^2 - 32x + 50y - 359 = 0.$$

Задание 5. Вычислить пределы.

$$\text{а) } \lim_{x \rightarrow 3} \frac{2x^2 - 7x + 3}{x^2 - 2x - 3}; \text{ б) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 + 4x + 2}{x^2 + x - 5}; \text{ в) } \lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{x} - 2}{\sqrt{1 + 2x} - 3};$$

$$\text{г) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 6x}{2 \operatorname{tg} 3x}; \text{ д) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+2}{x-3} \right)^{3x+1}.$$

Задание 6. Исследовать функции на непрерывность с помощью односторонних пределов, сделать чертеж.

$$\text{а) } f(x) = \begin{cases} x+4, & \text{если } x < -1, \\ x^2+2, & \text{если } -1 \leq x < 1, \\ 2x, & \text{если } x \geq 1. \end{cases} \quad \text{б) } y = \frac{3x}{x-1}.$$

Задание 7. Найти производную функций.

$$\text{а) } y = (1+9x^2) \cdot \operatorname{arctg} 3x; \text{ б) } y = \frac{\arcsin 2x}{\sqrt{1-4x^2}}; \text{ в) } y = \ln \sqrt{x^2+2x+5}.$$

Задание 8. Исследовать функцию и построить ее график.

$$y = \frac{1}{2}x^3 + 3x^2 - 7.$$

Задание 9. Вычислить неопределенный интеграл.

$$\text{а) } \int \left(3x + 8\sqrt[3]{x} - 1 + \frac{2}{x} \right) dx; \text{ б) } \int \sin(2x-1) dx;$$

$$\text{в) } \int (1-3x) \cdot e^x dx; \text{ г) } \int \frac{3x-2}{x^2+6x+5} dx.$$

Задание 10. Вычислить площадь плоской фигуры, ограниченной заданными линиями, сделать чертеж.

$$y = 7 - x^2, \quad 2x + y = 0.$$

Задание 11. Найти полный дифференциал функции двух переменных.

$$z = \ln(x + e^y)$$

Задание 12. Исследовать функцию двух переменных на экстремум.

$$z = 3x + 3y - x^2 - xy - y^2 + 6$$

Задание 13. Решить дифференциальное уравнение первого порядка:

а) найти общий интеграл;

б) найти частное решение дифференциального уравнения.

$$\text{а) } y' = \frac{8x+5y}{5x-2y}; \text{ б) } y' = x^2 + \frac{y}{x}, \quad y(1) = 1.$$

Задание 14. Найти частное решение линейного неоднородного дифференциального уравнения второго порядка, удовлетворяющее указанным начальным условиям.

$$y'' - 2y' - 8y = 16x^2 + 2, \quad y(0) = 0, \quad y'(0) = 5.$$

Задание 15. Исследовать числовые ряды на сходимость.

а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n}{n!}$; б) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{2n-1}}$; в) $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{n}{n^2+3}$.

Задание 16. Найти область сходимости степенного ряда.

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

Задание 17. Решить задачу.

Имеется 8 образцов пшеницы, из которых три заражены клещом. Наудачу взяли два образца. Найти вероятность того, что: а) оба заражены клещом; б) один заражен клещом, а другой нет.

Задание 18. Решить задачу.

Всхожесть семян равна 80%, вычислите вероятность прорастания 450 семян из 500 посаженных, найдите наименее вероятное число всходов.

Задание 19. Закон распределения дискретной случайной величины X задан в виде таблицы.

Найти:

- вероятность p_i ;
- математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение;
- функцию распределения вероятности этой величины $F(X)$, изобразить ее графически;
- найти вероятность попадания величины в интервал $(5;13)$.

X	-3	6	9	12	15
p	0,1	0,2	p_i	0,1	0,2

Задание 20. Решить задачу.

В группе из 6 цыплят, подвергавшихся экспериментальному воздействию, вероятность погибнуть для каждого цыпленка равна 0,4. Составить закон распределения числа погибших цыплят. Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение этой случайной величины.

Задание 21. Случайная величина X задана интегральной функцией распределения. Найти:

- плотность распределения (дифференциальную функцию распределения) случайной величины;
- построить график функции распределения и её плотности;
- вычислить математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение.

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x \leq 1,5 \\ 2x - 3, & \text{при } 1,5 < x \leq 2 \\ 1, & \text{при } x > 2 \end{cases}$$

Задание 22. Решить задачу.

Известно, что процент жира в молоке большой группы коров есть случайная величина X , распределенная по нормальному закону, с математическим ожиданием a и средним квадратическим отклонением σ . Требуется:

- составить уравнение и построить график кривой распределения $f(x)$;
- найти вероятность того, что в результате испытания X примет значение, принадлежащее интервалу $(\alpha; \beta)$;
- найти вероятность того, что % жира в молоке у взятой наудачу коровы отличается от математического ожидания не более чем на ε %;
- найти границы, в которых с вероятностью 0,9973 следует ожидать % жира в молоке этой группы коров.

$$a = 3,9, \sigma = 0,18, \alpha = 3,6, \beta = 4,2, \varepsilon = 1.$$

Задание 23. Даны результаты измерения в сантиметрах случайно выбранных 20 колосков, требуется:

- 1) составить последовательность полученных измерений в возрастающем порядке (ранжированный ряд);
- 2) составить дискретный вариационный ряд с соответствующими частотами и относительными частотами;
- 3) построить полигон относительных частот;
- 4) найти эмпирическую функцию распределения F^* , построить ее график;
- 5) вычислить основные вариационные характеристики выборочной совокупности: среднюю выборочную $\bar{x}_g$, дисперсию D_g , среднее квадратическое отклонение σ_g ;
- 6) определить моду M_o и медиану M_e ;
- 7) построить кумулятивную кривую;
- 8) найти характеристики рассеяния: коэффициент вариации V , размах R ;
- 9) вычислить среднюю квадратическую ошибку выборочной средней $S_{\bar{x}_g}$;
- 10) найти статистические (точечные) оценки параметров распределения;
- 11) найти доверительный интервал для генеральной средней на уровне значимости $\gamma = 0,99$.
4,5; 4,6; 4,8; 4,8; 4,7; 4,7; 4,6; 4,5; 4,4; 4,7; 4,7; 4,8; 4,9; 4,8; 4,7; 4,6; 4,7; 4,9; 4,9; 4,8.

Задание 24. В результате испытания случайная величина X приняла ряд значений, требуется:

- 1) составить интервальный ряд;
- 2) построить гистограмму плотности относительных частот;
- 3) вычислить среднюю выборочную $\bar{x}_g$, дисперсию D_g , среднее квадратическое отклонение σ_g выборочной совокупности;
- 4) вычислить моду M_o , медиану M_e и коэффициент вариации V ;
- 5) вычислить статистические оценки: S^2 – исправленная дисперсия и S – исправленное среднее квадратическое отклонение;
- 6) с надежностью 0,9 указать доверительный интервал для генеральной средней.

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

Задание 25. В Агроном, изучая зависимость урожайности Y зерновых культур от количества удобрений X , внесенных на 1 гектар пашни, получил ряд данных, требуется: 1) найти уравнение прямой линии регрессии и построить графики эмпирической (корреляционное поле) и теоретической линии регрессии; 2) найти коэффициент корреляции и сделать вывод о тесноте и направлении линейной корреляции между признаками; 3) определить с вероятностью 0,99 в каких границах будет находиться значение коэффициента корреляции; 4) проверить гипотезу о существенности связи между X и Y при уровне значимости $\alpha = 0,05$.

X	3,5	5,0	6,2	10,5	13,0	4,0	7,5	8,5	6,0	12,5
Y	16,4	15,2	14,6	20,8	26,6	12,7	15,5	17,0	14,2	25,9

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

– оценка «зачтено» выставляется, если решение заданий оформлено грамотно, в частности методы решения, формы его записи и формы записи ответа могут быть разными. Обоснованно получен верный ответ или получен неверный ответ из-за негрубой ошибки, но при этом имеется верная последовательность всех шагов решения или допущена единичная ошибка, возможно, приведшая к неверному ответу, но при этом имеется верная последовательность всех шагов решения.
- оценка «не зачтено» выставляется, если решение заданий оформлено неграмотно, получен неверный ответ из-за неверной последовательности всех шагов решения, или решено самостоятельно.

3.1.2. ВОПРОСЫ для проведения входного контроля

1. Вычислить $\left(0,7 + \frac{2}{5}\right)^{\lg 20 - \lg 2}$.

2. Решить неравенство $|x + 3| < 4$.

3. Решить графически систему уравнений $\begin{cases} 5x - 2y = 9 \\ x + y = 6 \end{cases}$.

4. При сортировке зерна из 1750 кг в отходы ушло 105 кг. Какой процент зерна остался?

5. Решите уравнение $\frac{4}{2+x} = -\frac{3}{x}$

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ответов на вопросы входного контроля

- Оценка «отлично», если количество правильных ответов от 81-100%.
- Оценка «хорошо», если количество правильных ответов от 71-80%.
- Оценка «удовлетворительно», если количество правильных ответов от 61-70%.
- Оценка «неудовлетворительно», если количество правильных ответов менее 60%.

3.1.3 Средства для текущего контроля

ВОПРОСЫ для самостоятельного изучения темы «Ранг матрицы. Решение систем линейных уравнений.»

1. Ранг матрицы.
2. Решение систем линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли.
3. Системы линейных однородных уравнений.

ВОПРОСЫ для самостоятельного изучения темы «Метод координат на плоскости. Преобразование системы координат.»

1. Система координат.
2. Параллельный перенос. Связь координат в «старой» и «новой» системе.
3. Поворот. Связь координат в «старой» и «новой» системе.
4. Связь координат в «старой» и «новой» системе с учетом поворота и переноса.

ВОПРОСЫ для самостоятельного изучения темы «Плоскость. Прямая линия в пространстве. Прямая и плоскость в пространстве»

1. Уравнение плоскости в пространстве.
2. Угол между двумя плоскостями. Условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей.
3. Уравнения прямой в пространстве.
4. Угол между прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых.
5. Угол между прямой и плоскостью. Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости.

ВОПРОСЫ для самостоятельного изучения темы «Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций. Логарифмическое дифференцирование.»

1. Неявно заданная функция.
2. Функция, заданная параметрически.
3. Логарифмическое дифференцирование.

ВОПРОСЫ для самостоятельного изучения темы «Дифференциал функции. Свойства дифференциала.»

1. Понятие дифференциала функции.
2. Геометрический смысл дифференциала функции.
3. Основные теоремы о дифференциалах.

4. Таблица дифференциалов.
5. Применение дифференциала к приближенным вычислениям.

ВОПРОСЫ
для самостоятельного изучения темы
«Несобственный интеграл.»

1. Интеграл с бесконечным промежутком интегрирования.
2. Интеграл от разрывной функции.

ВОПРОСЫ
для самостоятельного изучения темы
«Системы обыкновенных дифференциальных уравнений.»

1. Основные понятия.
2. Интегрирование нормальных систем.
3. Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.

ВОПРОСЫ
для самостоятельного изучения темы
«Разложение функций в степенные ряды»

1. Ряды Тейлора и Маклорена.
2. Разложение некоторых элементарных функций в ряд Тейлора (Маклорена).

ВОПРОСЫ
для самостоятельного изучения темы
«Приближенное решение дифференциальных уравнений»

1. Способ последовательного дифференцирования.
2. Способ неопределенных коэффициентов.

ВОПРОСЫ
для самостоятельного изучения темы
«Ранговая корреляция. Проверка гипотез о значимости выборочного коэффициента корреляции. Коэффициент ранговой корреляции Спирмена. Коэффициент ранговой корреляции Кендалла.»

1. Выборочный коэффициент ранговой корреляции Спирмена.
2. Выборочный коэффициент ранговой корреляции Кендалла.
3. Проверка гипотезы о значимости выборочного коэффициента корреляции.
4. Проверка гипотезы о значимости выборочного коэффициента ранговой корреляции Спирмена.
5. Проверка гипотезы о значимости выборочного коэффициента ранговой корреляции Кендалла.

ВОПРОСЫ
для самостоятельного изучения темы
«Сравнение нескольких дисперсий нормальных генеральных совокупностей по выборкам различного объема, по выборкам одинакового объема»

1. Сравнение нескольких дисперсий нормальных генеральных совокупностей по выборкам различного объема. Критерий Бартлетта.
2. Сравнение нескольких дисперсий нормальных генеральных совокупностей по выборкам одинакового объема. Критерий Кочрена.

ВОПРОСЫ
для самостоятельного изучения темы
«Проверка гипотезы о распределении генеральной совокупности по биномиальному закону. Проверка гипотезы о равномерном распределении генеральной совокупности. Проверка гипотезы о распределении генеральной совокупности по закону Пуассона»

1. Проверка гипотезы о распределении генеральной совокупности по биномиальному закону.
2. Проверка гипотезы о равномерном распределении генеральной совокупности.
3. Проверка гипотезы о распределении генеральной совокупности по закону Пуассона.

Общий алгоритм самостоятельного изучения темы

- 1) Ознакомиться с рекомендованной учебной литературой и электронными ресурсами по теме (ориентируясь на вопросы для самоконтроля).
- 2) На этой основе составить развёрнутый план изложения темы.
- 3) Провести самоконтроль освоения темы по вопросам, выданным преподавателем.
- 4) Подготовиться к предусмотренному контрольно-оценочному мероприятию по результатам самостоятельного изучения темы.
- 5) Принять участие в указанном мероприятии, ответить на вопросы на аудиторном занятии.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ самостоятельного изучения темы

- «**зачтено**» выставляется, если обучающийся на основе изученного материала, смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы, способен применить полученные знания при решении практических задач;
- «**не зачтено**» выставляется, если обучающийся на основе самостоятельно изученного материала, не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы, не способен применить полученные знания при решении практических задач.

ВОПРОСЫ для самоподготовки к практическим занятиям

В процессе подготовки к практическому занятию обучающийся изучает представленные ниже вопросы по темам. На занятии обучающийся демонстрирует свои знания по изученным вопросам в форме устного ответа.

При изучении конкретного раздела дисциплины, из числа вынесенных на лекционные и практические занятия, обучающемуся следует учитывать изложенные ниже рекомендации. Обратите на них особое внимание при подготовке к аттестации.

Работа по теме прежде всего предполагает ее изучение по учебнику или пособию. Необходимо вырабатывать самостоятельные суждения, дополняя их аргументацией, что и следует демонстрировать на семинарах. Для выработки самостоятельного суждения важным является умение работать с научной литературой.

Раздел 1 Линейная алгебра и аналитическая геометрия Краткое содержание

Матрицы и действия над ними. Определители. Свойства определителей. Обратная матрица. Системы линейных уравнений. Решение систем линейных алгебраических уравнений по правилу Крамера. Решение матричных уравнений с помощью обратной матрицы. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений. Исследование систем уравнений.

Векторы. Линейные операции над векторами. Проекция на ось. Декартовы координаты векторов и точек. Скалярное произведение векторов, его основные свойства, координатное выражение. Векторное и смешанное произведение векторов, их основные свойства и геометрический смысл.

Прямая на плоскости. Различные формы уравнений прямой на плоскости. Расстояние от точки до прямой. Угол между прямыми.

Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Что называется матрицей?
2. Какие матрицы называются прямоугольными? квадратными? диагональными? треугольными?
3. Что называется суммой двух матриц?
4. Что называется произведением двух матриц?
5. Что называется определителем 2-го порядка? 3-го порядка?
6. Всякая ли матрица имеет определитель?
7. Что называется минором и алгебраическим дополнением какого-либо элемента определителя?
8. Какая матрица называется транспонированной?
9. Как найти обратную матрицу? Всякая ли матрица имеет обратную?
10. Какой вид имеют формулы Крамера?
11. Приведите алгоритм решения системы линейных уравнений матричным способом?
12. В чем заключается метод Гаусса для решения систем линейных уравнений?

13. Какой вид имеет уравнение прямой с угловым коэффициентом?
14. Что называется угловым коэффициентом прямой?
15. Как записывается уравнение прямой, заданной точкой и угловым коэффициентом?
16. Как записывается уравнение прямой, проходящей через данную точку перпендикулярно данному вектору? Какой вектор называется нормальным вектором прямой?
17. Как записывается уравнение прямой, проходящей через данную точку параллельно данному вектору? Какой вектор называется направляющим для прямой?
18. Как записывается общее уравнение прямой и как оно исследуется?
19. Как вычислить угол между двумя данными прямыми?
20. Какой вид имеют условия параллельности и перпендикулярности прямых, заданных общими уравнениями?
21. Как найти точку пересечения двух данных прямых?
22. Как найти расстояние от точки до прямой?
23. Как найти уравнение прямой, проходящей через две точки?
24. Что называется окружностью?
25. Какой вид имеет окружность с центром в начале координат? с центром в любой точке плоскости?
26. Что называется эллипсом?
27. Что называется гиперболой?
28. Что называется параболой?
29. Как выглядят: а) канонические уравнения кривых (эллипса, гиперболы, параболы)? б) уравнения кривых с центром в любой точке плоскости?
30. Как называются полуоси эллипса? гиперболы?
31. Что называется эксцентриситетом эллипса? гиперболы?

Раздел 2

Введение в анализ

Краткое содержание

Функция. Область ее определения. Сложные и обратные функции. График функции. Основные элементарные функции, их свойства и графики.

Числовые последовательности. Предел числовой последовательности. Арифметические свойства пределов. Предел функции в точке и на бесконечности. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Свойства предела функции. Односторонние пределы. Пределы монотонных функций. Замечательные пределы. Непрерывность функции в точке. Локальные свойства непрерывных функций. Непрерывность сложной и обратной функций. Непрерывность элементарных функций. Односторонняя непрерывность. Точки разрыва, их классификация. Свойства функций, непрерывных на отрезке: ограниченность, существование наибольшего и наименьшего значений, промежуточные значения.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Что называется числовой последовательностью?
2. Что называется пределом числовой последовательности?
3. Сформулируйте основные теоремы о пределах функции.
4. Какая переменная величина называется бесконечно малой? бесконечно большой? Какая зависимость между ними?
5. Сформулируйте первый замечательный предел.
6. Сформулируйте и напишите второй замечательный предел.
7. Что называется левосторонним пределом функции в данной точке? правосторонним пределом функции в данной точке?
8. Дайте определение непрерывности функции в точке.
9. Какая точка называется точкой разрыва функции?
10. Что называется разрывом первого рода? второго рода?
11. Что называется скачком функции в точке?

Раздел 3 Дифференциальное исчисление функции одной переменной

Краткое содержание

Понятие функции, дифференцируемой в точке. Дифференциал функции, его геометрический смысл. Производная функции, ее смысл в различных задачах. Правила нахождения производной и дифференциала. Производная сложной и обратной функций. Производные и дифференциалы высших порядков. Условия монотонности функции. Экстремум функции, необходимое условие. Достаточ-

ные условия. Отыскание наибольшего и наименьшего значений функции, дифференцируемой на отрезке. Исследование выпуклости функции. Точки перегиба. Асимптоты функций. Общая схема исследования функции и построения ее графика.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Что называется производной функции?
2. Каков геометрический, физический смысл производной?
3. Чему равна производная от постоянной величины? от аргумента?
4. Сформулируйте правила дифференцирования суммы, произведения и частного двух функций.
5. Сформулируйте правило дифференцирования сложной функции.
6. Приведите формулы дифференцирования основных элементарных функций.
7. Что называется дифференциалом функции, и каков его геометрический смысл?
8. Как найти производную второго, третьего, n -го порядков?
9. Какая функция называется возрастающей? убывающей?
10. Сформулируйте необходимые, достаточные признаки возрастания, убывания функции.
11. Какие точки называются стационарными?
12. Назовите достаточные признаки экстремума функции.
13. Какая кривая называется выпуклой? вогнутой?
14. Какая точка называется точкой перегиба графика функции?
15. Сформулируйте достаточный признак существования точки перегиба кривой.
16. Что называется асимптотой кривой?
17. Назовите схему исследования функции и построения ее графика.

Раздел 4 Интегральное исчисление функции одной переменной

Краткое содержание

Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Табличные интегралы. Замена переменной и интегрирование по частям в неопределенном интеграле.

Определенный интеграл, его свойства. Формула Ньютона-Лейбница, ее применение для вычисления определенных интегралов. Геометрические и механические приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы с бесконечными пределами и от неограниченных функций, их основные свойства.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Дайте определение первообразной функции.
2. Что называется неопределенным интегралом от данной функции?
3. Сформулируйте основные свойства неопределенного интеграла.
4. Укажите основные методы интегрирования
5. Напишите таблицу основных интегралов.
6. Что называется определенным от данной функции на данном отрезке?
7. Каков геометрический смысл определенного интеграла?
8. Напишите формулу Ньютона-Лейбница?
9. Какие интегралы называются несобственными? Как они вычисляются?
10. В каком случае несобственный интеграл называется сходящимся? расходящимся?
11. Как вычисляется площадь плоской фигуры в прямоугольной системе координат?
12. Как вычислить объем тела, вращающегося вокруг оси Ox ? оси Oy ?

Раздел 5 Функции нескольких переменных

Краткое содержание

Понятие функции нескольких переменных. Область определения. Геометрический смысл функции двух переменных. Предел функции. Непрерывность. Основные свойства непрерывных функций. Частные приращения и частные производные функции. Дифференцируемость функции. Полное приращение и полный дифференциал функции нескольких переменных. Геометрический смысл. Частные производные сложных и неявных функций. Уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Применение полного дифференциала для приближенных вычислений. Необходимые и достаточные условия существования локального экстремума функции двух переменных.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Сформулируйте определение функции двух независимых переменных.
2. Что называется областью определения функции двух независимых переменных? Каково геометрическое изображение функции двух переменных?
3. Что называется частными производными первого порядка функции двух переменных?
4. Что называется полным дифференциалом функции двух переменных? Как его вычислить?
5. Как найти частные производные второго порядка функции двух переменных?
6. Что является необходимым условием экстремума функции двух переменных?
7. Сформулируйте достаточный признак экстремума функции двух переменных.

Раздел 6 Дифференциальные уравнения

Краткое содержание

Физические задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения первого порядка. Изоклины. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения задачи Коши. Основные классы уравнений, интегрируемых в квадратурах. Дифференциальные уравнения высших порядков. Уравнения, допускающие понижение порядка.

Линейные дифференциальные уравнения: однородные и неоднородные. Общее решение. Фундаментальная система решений. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Уравнения с правой частью специального вида. Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Какое уравнение называется дифференциальным?
2. Что называется порядком дифференциального уравнения?
3. Что называется решением дифференциального уравнения?
4. Что называется общим решением дифференциального уравнения первого порядка? частным решением?
5. Какое уравнение называется уравнением с разделяющимися переменными? с разделенными переменными?
6. Какое дифференциальное уравнение первого порядка называется однородным? Укажите способ его решения.
7. Какое дифференциальное уравнение первого порядка называется линейным? Укажите способ его решения.
8. Какие дифференциальные уравнения второго порядка допускают понижение порядка, то есть приводятся к уравнению первого порядка? Изложите способ решения таких уравнений.
9. Какой вид имеет общее решение линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка?
10. Какое уравнение называется характеристическим и как оно находится для данного линейного однородного уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами?
11. Какой вид имеет общее решение однородного линейного уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами, если корни его характеристического уравнения действительные и различные? кратные? комплексные?

Раздел 5 Числовые ряды

Краткое содержание

Основные понятия числового ряда. Частичная сумма числового ряда. Знакоположительные ряды. Операции сложения, вычитания, умножения на число. Необходимое условие сходимости числового ряда. Достаточное условие расходимости числовых рядов. Признак Даламбера, признак сравнения радикальный признак Коши, интегральный признак Коши. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Условная и абсолютная сходимость числовых рядов.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Дайте определение числового ряда.
2. Что называется суммой числового ряда?
3. Дайте определение сходимости числового ряда.
4. В чем заключается необходимый признак сходимости числового ряда?
5. Приведите пример числового ряда, для которого необходимый признак выполняется, но, тем не менее, ряд расходится.

6. Знакоположительные ряды.
7. Какие достаточные признаки сходимости вы знаете?
8. Необходимый признак сходимости. Свойства сходящихся рядов.

Раздел 6 Элементы теории вероятностей и математической статистики

Краткое содержание

Испытания и события. Виды случайных событий. Вероятность. Теорема сложения вероятностей несовместных событий. Полная группа событий. Противоположные события. Произведение событий. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей. Независимые события. Теорема умножения для независимых событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Повторение испытаний. Схема Бернулли. Формула Бернулли. Локальная теорема Муавра-Лапласа. Интегральная теорема Муавра-Лапласа. Формула Пуассона. Случайные величины. Дискретные случайные величины. Функция распределения и ее свойства. Математическое ожидание и дисперсия дискретной случайной величины. Непрерывные случайные величины. Функция распределения, плотность вероятности случайной величины, их взаимосвязь и свойства. Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины. Биномиальное распределение. Распределение Пуассона. Равномерное распределение. Показательное распределение. Нормальное распределение. Нормальная кривая. Влияние параметров распределения на форму нормальной кривой. Вероятность попадания в заданный интервал нормальной случайной величины. Вычисление вероятности заданного отклонения. Правило трех сигм. Неравенства Маркова и Чебышева. Теоремы Бернулли и Чебышева. Центральная предельная теорема Ляпунова. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа. Генеральная и выборочная совокупности. Повторная и бесповторная выборки. Репрезентативная выборка. Вариационный ряд. Полигон и гистограмма. Эмпирическая функция распределения. Статистические оценки параметров распределения. Несмещенные, эффективные, состоятельные оценки. Генеральная средняя. Выборочная средняя. Генеральная дисперсия. Выборочная дисперсия. Точность оценки. Доверительная вероятность и доверительный интервал. Статистическая гипотеза. Нулевая и конкурирующая, простая и сложная гипотезы. Ошибки первого и второго рода. Статистический критерий проверки нулевой гипотезы. Наблюдаемое значение критерия. Критическая область. Область принятия гипотезы. Критические точки. Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности. Критерий согласия Пирсона. Понятие корреляционной зависимости. Корреляционная таблица. Уравнение регрессии. Линейная корреляция. Определение параметров линейной зависимости методом наименьших квадратов. Коэффициент корреляции и его свойства.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Что называется событием? Приведите примеры событий.
2. Какие события называются достоверными, невозможными, случайными? Приведите примеры этих событий.
3. Какие события называются элементарными?
4. Сформулируйте классическое определение вероятности события. Укажите возможные границы вероятности.
5. Что такое относительная частота появления события?
6. В чем состоит различие между вероятностью и относительной частотой?
7. Какие события называются несовместными, совместными? Приведите примеры.
8. Что понимают под суммой двух событий? Приведите примеры.
9. Сформулируйте теорему сложения вероятностей для несовместных событий.
10. Что понимается под полной группой событий? Чему равна сумма вероятностей событий, составляющих полную группу?
11. Какие события называются противоположными? Чему равна сумма вероятностей противоположных событий?
12. Какие события называются независимыми, зависимыми? Приведите примеры.
13. Что называется условной вероятностью события?
14. Что понимается под произведением двух событий? Приведите примеры.
15. Сформулируйте теоремы умножения вероятностей для независимых и зависимых событий.
16. Сформулируйте теорему сложения вероятностей для совместных событий.
17. Что понимается под последовательностью из n испытаний?
18. Напишите формулу Бернулли, при решении какого типа задач она применяется?
19. Что такое наивероятнейшее число наступления события? Как определить это число?
20. Сформулируйте локальную теорему Лапласа. При каких условиях она применяется?
21. Напишите формулу Пуассона. При каких условиях она применяется?
22. Сформулируйте интегральную теорему Лапласа.

23. Напишите формулу для вычисления вероятности отклонения относительной частоты от вероятности появления события в независимых испытаниях.
24. Сформулируйте определение случайной величины.
25. Какие случайные величины называются дискретными, непрерывными? Приведите примеры.
26. Что называется законом распределения случайной величины?
27. Как задается закон распределения дискретной случайной величины?
28. Дайте определение математического ожидания дискретной случайной величины.
29. Перечислите основные свойства математического ожидания.
30. Какое свойство случайной величины характеризует математическое ожидание?
31. Дайте определение дисперсии и среднего квадратического отклонения дискретной случайной величины. Какое свойство случайной величины они характеризуют?
32. Перечислите свойства дисперсии.
33. Дайте определение интегральной функции распределения. Перечислите ее свойства.
34. Дайте определение дифференциальной функции распределения. Перечислите ее свойства.
35. Что называется математическим ожиданием непрерывной случайной величины? Как оно вычисляется?
36. Как определяется дисперсия непрерывной случайной величины и как она вычисляется?
37. Какое распределение непрерывной случайной величины называется нормальным? Какие параметры характеризует нормальное распределение?
38. Начертите кривую нормального распределения. Как меняется кривая при изменении математического ожидания и среднего квадратического отклонения?
39. Как вычисляется вероятность попадания нормального распределения случайной величины в заданный интервал?
40. Как вычислить вероятность заданного отклонения?
41. Сформулируйте правило трех сигм.
42. Что понимается под генеральной совокупностью?
43. Что такое выборка? Как обеспечивается ее представительность?
44. Как получают повторную и бесповторную выборки?
45. Перечислите способы отбора статистического материала.
46. Что такое частота появления варианты в выборке?
47. Как получают относительную частоту появления варианты в выборке?
48. Как получают вариационный ряд распределения?
49. Как построить полигоны частот и относительных частот?
50. Как построить гистограммы частот и относительных частот?
51. Что такое генеральная и выборочная средняя? Как они вычисляются?
52. Что такое генеральная и выборочная дисперсия? Как они вычисляются?
53. Какую величину принимают за среднюю генеральной совокупности?
54. Какую величину принимают за дисперсию генеральной совокупности?
55. Как вычисляется среднее квадратическое отклонение средней выборки?
56. Что понимают под доверительным интервалом и доверительной вероятностью?
57. Как вычислить доверительный интервал для математического ожидания нормально распределенной случайной величины в случае, когда среднее квадратическое отклонение известно; когда среднее квадратическое отклонение неизвестно?
58. Дайте определение статистической гипотезы.
59. Приведите примеры нулевой и конкурирующей, простой и сложной гипотез.
60. Что называется ошибкой первого и второго рода?
61. Дайте определение критической области, области принятия гипотез, критической точки.
62. Как находить критическую область?
63. Что называется критерием согласия?
64. Для чего служит критерий Пирсона?
65. Дайте определение корреляционной зависимости.
66. Какую корреляционную зависимость называют линейной?
67. Что можно сказать о зависимости двух случайных величин, если коэффициент корреляции $r=0$? $r=1$? $R=-1$?
68. Запишите выборочные уравнения прямых регрессий.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ самоподготовки по темам практических занятий

– «зачтено» выставляется, если обучающийся на основе самостоятельно изученного материала, смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы, способен применить полученные знания при решении практических задач;

- «не зачтено» выставляется, если обучающийся на основе самостоятельно изученного материала, не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы, не способен применить полученные знания при решении практических задач.

3.1.4. Средства для промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины

Самостоятельная проверочная работа 1 (раздел 1)

1. Даны точки $A(4;0)$, $B(7;4)$ и $C(-4;6)$. Найдите косинус угла между векторами $\overrightarrow{AB}$ и $\overrightarrow{BC}$.
2. Определите координаты центра и радиус окружности $x^2 + y^2 - 14y = 0$.
3. Перемножьте матрицы $\begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 5 & -4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 3 & 4 \\ 2 & 5 \end{pmatrix}$
4. Даны вершины треугольника $A(0;0)$, $B(-1;-3)$ и $C(-5;-1)$. Составьте уравнение прямой, проходящей через точку B и параллельно прямой AC .
5. Вычислите определитель $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 3 & 1 & 2 \\ 2 & 3 & 1 \end{vmatrix}$

Самостоятельная проверочная работа 2 (раздел 2)

Вычислите пределы:

1. $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 + x - 2}{x + x^2 + 1}$
2. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 - x + 8}{x + x^2 + x^3}$
3. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 + 2x - 3}{x^2 + 5x - 6}$
4. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x}{\operatorname{tg} 5x}$
5. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+4}{x+2} \right)^{2x+1}$

Самостоятельная проверочная работа 3 (раздел 3)

Найдите производные:

1. $y = e^x \cdot \cos 2x$
2. $y = \sqrt{2+x}$
3. $y = x^2 + \sin 5x$
4. $y = \frac{2x}{x+5}$

Самостоятельная проверочная работа 4 (раздел 4)

1. Вычислите следующие неопределенные интегралы:

а) $\int \sin(3x+7)dx$.

б) $\int \frac{dx}{\sqrt{x^2+5}}$.

2. Вычислите определённый интеграл: $\int_1^2 (x+1)dx$;

3. Вычислить площадь фигуры ограниченной параболой $y = x^2 + 2x - 1$ и прямой $y = -x - 1$

Самостоятельная проверочная работа 1 (раздел 6)

1. Решите дифференциальные уравнения

а) $y' = \frac{3x^8}{4y^5}$; б) $y'' + 4y' - 21y = 0$; в) $y'' - 26y' + 169y = 0$;

2. Решить дифференциальное уравнение первого порядка:

1) $y' - \cos x \cdot (y-3) = 0$, найти частное решение уравнения при указанных начальных условиях $y(0) = 4$;

2) $(x^2 - y^2)dx + xydy = 0$, найти общий интеграл уравнения;

3) $y' - y \cdot \operatorname{tg} x = \frac{1}{\cos x}$, найти общее решение уравнения.

Самостоятельная проверочная работа 2 (раздел 7)

1. Исследовать числовые ряды на сходимость:

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

2. Найти область сходимости степенного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n x^n}{2^n \sqrt{n}}$.

Самостоятельная проверочная работа 3 (раздел 8)

1. В коробке 3 красных и 7 синих карандаша. Какова вероятность того, что два извлеченных карандаша будут разного цвета?

2. Закон распределения дискретной случайной величины

x_i	1	3	4	5
p_i	0,4	0,1	0,3	0,2

Найдите математическое ожидание и дисперсию.

3. Случайные значения веса зерна распределены нормально. Математическое ожидание веса зерна равно 0,2 г, среднее квадратическое отклонение равно 0,05 г. Найдите вероятность того, что вес наугад взятого зерна окажется в пределах от 0,16 г до 0,22 г.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

- Оценка «отлично», если количество правильных ответов от 81-100%.
- Оценка «хорошо», если количество правильных ответов от 71-80%.
- Оценка «удовлетворительно», если количество правильных ответов от 61-70%.
- Оценка «неудовлетворительно», если количество правильных ответов менее 60%.

Банк заданий для тестов

Корень уравнения $\begin{vmatrix} 8 & 4 \\ x & 2 \end{vmatrix} = 0$ равен ...

- 5
- 5
- 4
- 4
- 1

Определитель $\begin{vmatrix} 3 & 2 & 5 \\ 0 & 3 & 4 \\ 0 & -2 & -2 \end{vmatrix}$ равен ...

- 2
- 6
- 2
- 5
- 1

Матрица $D = 2A - B + C$ имеет вид ..., если $A = \begin{pmatrix} 3 & -3 & 4 \\ -6 & 0 & 0 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} -1 & 6 & 4 \\ -2 & 1 & -2 \end{pmatrix}$,

$$C = \begin{pmatrix} 1 & 2 & -5 \\ 0 & -3 & 4 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 8 & 0 & 6 \\ -7 & 0 & -6 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 8 & -10 & -1 \\ -10 & -4 & 6 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 12 & 5 & -6 \\ -9 & -7 & 0 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 5 & -2 & -1 \\ 7 & -1 & 2 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 6 & 2 & 0 \\ -3 & -4 & 6 \end{pmatrix}$$

Укажите соответствие между матрицами A и B и их суммой.

$$1. A = \begin{pmatrix} -3 & 12 \\ -5 & -21 \end{pmatrix}; \quad B = \begin{pmatrix} -2 & 1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}.$$

$$2. A = \begin{pmatrix} 5 & -2 \\ -6 & 10 \end{pmatrix}; \quad B = \begin{pmatrix} 4 & -3 \\ -9 & -15 \end{pmatrix}.$$

$$3. A = \begin{pmatrix} -22 & 4 \\ 0 & -12 \end{pmatrix}; \quad B = \begin{pmatrix} 13 & -1 \\ -17 & -13 \end{pmatrix}.$$

$$4. A = \begin{pmatrix} 3 & 15 \\ -1 & 2 \end{pmatrix}; \quad B = \begin{pmatrix} -7 & 6 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$$

$$1). A + B = \begin{pmatrix} -9 & 3 \\ -17 & -25 \end{pmatrix}$$

$$2). A + B = \begin{pmatrix} -4 & 21 \\ 1 & 5 \end{pmatrix}$$

$$3). A + B = \begin{pmatrix} 9 & -5 \\ -15 & -5 \end{pmatrix}$$

$$4). A + B = \begin{pmatrix} -5 & 13 \\ -3 & -23 \end{pmatrix}$$

$$5). A + B = \begin{pmatrix} -9 & 11 \\ -9 & 13 \end{pmatrix}$$

$$6). A + B = \begin{pmatrix} 20 & -11 \\ -7 & -25 \end{pmatrix}$$

Произведение $A \cdot A^{-1}$ матриц равно...

- A^2
- $2A$
- $-A$
- $-E$
- E

Сумма чисел $k + n$ для матрицы $C = A \times B$ равна ..., если A размера 4×5 , B размера $k \times n$ и C размера 4×5

- 6
- 7
- 8
- 10
- 9

Угловой коэффициент прямой $4x - 2y + 3 = 0$ равен...

- 4
- 2
- 4
- 2

Радиус окружности, заданной уравнением $x^2 + y^2 - 2x + 4y - 20 = 0$ равен...

- 4
- 5
- 3
- 2

Среди указанных уравнений гиперболу задает...

- $5x^2 - 3y^2 = 15$
- $5x^2 + 3y^2 = 15$
- $5x + 3y = 15$
- $5x^2 + 3y = 15$

Даны координаты точек $A(1; -1; -2)$ и $B(2; 4; 6)$. Тогда вектор $\overrightarrow{AB}$ имеет координаты...

- $\{1; 8; 5\}$
- $\{3; 3; 5\}$
- $\{-1; -5; -8\}$
- $\{1; 5; 8\}$

Векторы $\vec{a} = \{3; -m; -1\}$ и $\vec{b} = \{3; 2; k\}$ равны. Тогда значения m и k равны...

- $m = -2; \quad k = 1$
- $m = -2; \quad k = -1$
- $m = 2; \quad k = 1$
- $m = 2; \quad k = -1$

Скалярное произведение векторов $\vec{a} = \{1; 2; -1\}$ и $\vec{b} = \{4; 3; 2\}$ равно...

Предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 + 7x + 4}{3x^2 + 3x}$ равен...

- $\frac{1}{3}$
- 0
- $\frac{1}{7}$
- $\frac{7}{3}$
- 2

Предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x}{\operatorname{tg} 5x}$ равен...

- 1
- $\frac{2}{9}$
- $\frac{2}{5}$
- $\frac{5}{2}$
- 0

Производная функции $y = e^{2x-4}$ равна...

$-2e^{2x}$

$2e^{2x-4}$

e^{2x-4}

$2e^{2x}$

Значение производной второго порядка функции $y = \sin^2 x$ в точке $x = 0$ равно...

0

1

2

-1

Закон движения материальной точки имеет вид $x(t) = 1 + 3t + 4t^3$, где $x(t)$ - координата точки в момент времени t . Тогда скорость точки при $t = 1$ равна...

10

25

15

1

Множество первообразных функции $x^2 e^{x^3}$ имеет вид...

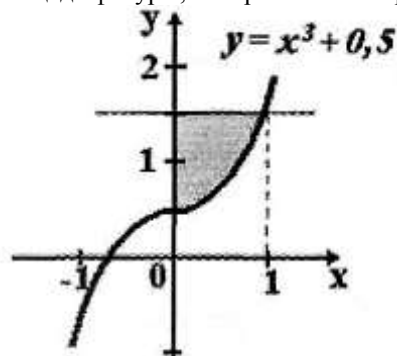
$\frac{1}{2} e^{x^3} + C$

$e^{x^3} + C$

$x^3 e^{x^3} + C$

$\frac{1}{3} e^{x^3} + C$

Площадь фигуры, изображенной на рисунке,



определяется интегралом...

$\int_0^1 (x^3 - 1) dx$

$\int_0^1 (1 - x^3) dx$

$\int_0^{1,5} (1,5 - x^3) dx$

$\int_0^1 (x^3 + 0,5) dx$

Дифференциальными уравнениями первого порядка среди перечисленных являются...

$$2y^2 - 3x = 1$$

$$x^2 \frac{dy}{dx} - y = C$$

$$y \frac{dy}{dx} - 2x = 1$$

$$2x \frac{dy}{dx} + y = 1$$

$$y^{IV} + y'' + y = 0$$

Вероятность невозможного события равна...

0,01

-1

0

1

Игральная кость бросается один раз. Тогда вероятность того, что на верхней грани выпадет 5 очков, равна...

0,2

$\frac{5}{6}$

0,1

$\frac{1}{6}$

$\frac{1}{6}$

Бросают три кубика. Вероятность появления трёх одинаковых чисел равна...

1/36

1/216

1/6

4/9

Два стрелка производят по одному выстрелу. Вероятности попадания в цель для первого и второго стрелков равны 0,5 и 0,4 соответственно. Тогда вероятность того, что в цель попадут оба стрелка, равна ...

0,9

0,2

0,16

0,3

Установите соответствие между названием и формулой

1. Формула Бернулли
2. Формула Пуассона
3. Локальная формула Муавра-Лапласа
4. Интегральная формула Муавра-Лапласа

1). $P_n(k) = C_n^k \cdot p^k \cdot q^{n-k}$

2). $P_n(k) = \frac{\lambda^k \cdot e^{-\lambda}}{k!}$

$$3.) P_n(k) \approx \frac{1}{\sqrt{npq}} \varphi(x)$$

$$4.) P(k_1 \leq k \leq k_2) \approx \Phi(x_2) - \Phi(x_1)$$

$$5.) np - q \leq k_0 \leq np + p$$

Непрерывная случайная величина X задана плотностью распределения вероятностей $f(x) = \frac{1}{7\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-6)^2}{98}}$.

Тогда математическое ожидание этой нормально распределенной величины равно ...

- 7
- 98
- 6
- 49

Дискретная случайная величина X задана законом распределения вероятностей:

X	2	4	6
p	0,2	0,5	0,3

Тогда ее функция распределения вероятностей имеет вид ...

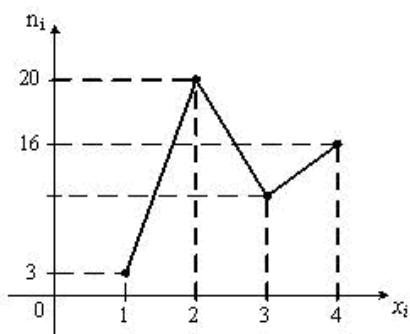
$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 2, \\ 0,2 & \text{при } 2 < x \leq 4, \\ 0,5 & \text{при } 4 < x \leq 6, \\ 0 & \text{при } x > 6. \end{cases}$$

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 2, \\ 0,2 & \text{при } 2 < x \leq 4, \\ 0,5 & \text{при } 4 < x \leq 6, \\ 1 & \text{при } x > 6. \end{cases}$$

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 2, \\ 0,2 & \text{при } 2 < x \leq 4, \\ 0,7 & \text{при } 4 < x \leq 6, \\ 0 & \text{при } x > 6. \end{cases}$$

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 2, \\ 0,2 & \text{при } 2 < x \leq 4, \\ 0,7 & \text{при } 4 < x \leq 6, \\ 1 & \text{при } x > 6. \end{cases}$$

Из генеральной совокупности извлечена выборка n=50, полигон частот которой имеет вид



Тогда число вариантов при $x=3$ в выборке равно...

- 10
- 11
- 12
- 50

Дана выборка: 3, 7, 8, 6, 4, 8, 4, 4, 8. Медиана равна ...

- 6
- 4
- 5,78
- 8

Дан доверительный интервал (12,4; 13,2) для оценки математического ожидания нормально распределенного количественного признака. Тогда точечная оценка математического ожидания равна ...

- 0,4
- 13,0
- 12,7
- 12,8

Примерный тест по итогам изучения дисциплины 1 семестр

1. Определитель:

$$\begin{vmatrix} 1 & 2 & 1 \\ -1 & -2 & 3 \\ 0 & 4 & 1 \end{vmatrix} \text{ равен ...}$$

2. Скалярное произведение векторов $\vec{a} = (1; 2; -1)$ и $\vec{b} = (4; 3; 2)$ равно...

3. Какая линия задается уравнением $y^2 = 4x$

- 1) прямая
- 2) эллипс
- 3) окружность
- 4) парабола
- 5) гипербола

4. Если матрица $A = \begin{pmatrix} 5 & 1 \\ -1 & 2 \end{pmatrix}$ и матрица $B = \begin{pmatrix} 3 & 0 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$, то матрица $A \cdot B$ равна ...

- 1) $\begin{pmatrix} 15 & 0 \\ -1 & 4 \end{pmatrix}$
- 2) $\begin{pmatrix} 15 & 3 \\ -1 & 4 \end{pmatrix}$
- 3) $\begin{pmatrix} 20 & 4 \\ -1 & 4 \end{pmatrix}$
- 4) $\begin{pmatrix} 16 & 2 \\ -1 & 4 \end{pmatrix}$
- 5) $\begin{pmatrix} -1 & 4 \\ 16 & 2 \end{pmatrix}$

5. Предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 + 6x + 4}{3x^2 + 3x}$ равен... 1) $\frac{1}{3}$ 2) 0 3) 1 4) 4 5) 2

6. Если $y = x^2 e^x$, то производная y' равна...

- 1) $2xe^x$
- 2) $x^2 e^x + 2xe^x$
- 3) $x^2 e^x$
- 4) $\frac{2x}{e^x}$
- 5) $\frac{e^x}{2x}$

7. Первообразная $F(x)$ функции $y = 10x^4 + \frac{4}{x^2} - \sqrt[3]{x^2}$ равна:

$$1) 2x^5 - \frac{4}{x} - \frac{3}{5} \sqrt[3]{x^5} + c, \quad 2) 10x^5 - \frac{4}{x^3} + \sqrt[3]{x^3} + c, \quad 3) 10x^3 + 4x^3 - \frac{1}{\sqrt[3]{x}} + c,$$

$$4) 2x^5 - \frac{4}{x} - \frac{3}{5} \sqrt[3]{x^5}, \quad 5) 10 + \frac{1}{x^2} - \sqrt[3]{x^5} + c$$

8. Даны точки A(6;-1), B(-6;10) и C(6;-10). Установите соответствие между вектором и его длиной.

1. $|\overline{AB}|$ 2. $|\overline{AC}|$ 3. $|\overline{BC}|$

1) 9 2) 11 3) 8 4) 15 5) 12

9. Прямая, проходящая через точки M0 (1;1) и M1 (3;4), параллельна прямой...

Укажите не менее двух вариантов ответа

1) $\frac{x}{2} - \frac{y}{3} = 1$; 2) $\frac{x}{2} + \frac{y}{3} = 1$; 3) $-\frac{x}{2} - \frac{y}{3} = 1$; 4) $-\frac{x}{2} + \frac{y}{3} = 1$.

10. Даны координаты точек A(1;2) и B(-1;5). Уравнение прямой AB имеет вид...

1) $3x-2y+7=0$ 2) $3x+2y-7=0$ 3) $2x-3y-1=0$ 4) $2x+5y-5=0$ 5) $2x+5y-5=0$

Примерный тест по итогам изучения дисциплины 2 семестр

1. Какие из дифференцированных уравнений являются уравнениями с разделяющимися переменными?

Укажите не менее двух вариантов ответа

1) $(t^2 - xt^2) \frac{dx}{dt} + x^2 + t^2 x^2 = 0$; 2) $(x+y)dx + ydy = 0$; 3) $(1+s^2)dx - \sqrt{t}ds = 0$

2. Дан ряд: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n+3}{2^n}$

Тогда второй член ряда равен...

1) 2,5 2) 1,75 3) 1,125 4) 3 5) 1

3. Несовместные события A, B и C **не образуют** полную группу, если их вероятности равны ...

1) $P(A)=\frac{1}{12}$ $P(B)=\frac{3}{4}$ $P(C)=\frac{1}{4}$ 2) $P(A)=\frac{1}{7}$ $P(B)=\frac{3}{7}$ $P(C)=\frac{5}{7}$ 3) $P(A)=\frac{1}{2}$ $P(B)=\frac{1}{4}$ $P(C)=\frac{1}{4}$ 4) $P(A)=\frac{1}{5}$ $P(B)=\frac{3}{5}$ $P(C)=\frac{1}{5}$

Укажите не менее двух вариантов ответа

4. В первом ящике 7 красных и 11 синих шаров, во втором – 5 красных и 9 синих. Из произвольного ящика извлекают один шар. Вероятность того, что он синий

равна... 1) $\frac{11}{18} + \frac{9}{14}$ 2) $\frac{1}{2} \left(\frac{11}{18} + \frac{9}{14} \right)$ 3) $\frac{20}{32}$ 4) $\frac{1}{2} \cdot \frac{11}{18} \cdot \frac{9}{14}$ 5) $\frac{1}{2} \cdot \left(\frac{7}{18} + \frac{5}{14} \right)$

5. Дискретная случайная величина X задана законом распределения вероятностей

x_i	1	2	3	4
p_i	0,1	0,2	0,3	0,4

Математическое ожидание равно...

1) 3,9 2) 11 3) 3 4) 10 5) 1

6. Вероятность попадания в мишень при одном выстреле для данного стрелка 0,7. Вероятность того, что при 5 выстрелах произойдет ровно 2 попадания равна...

1) 0,1323 2) 0,2313 3) 0,7 4) 0,5 5) 0,031255

7. Выборочная средняя $\bar{x}_g$ данного распределения

x_i	1	3	5	7	9
n_i	3	10	4	2	1

равна...

- 1) 2,9 2) 45 3) 25 4) 20 5) 3,8

8. Медиана вариационного ряда 2,10,7,1,2,8,11 равна...

9. Установите соответствие между названием и формулой

1. Формула Бернулли
2. Формула Пуассона
3. Локальная формула Муавра-Лапласа
4. Интегральная формула Муавра-Лапласа

1) $P_n(k) = C_n^k \cdot p^k \cdot q^{n-k}$

2) $P_n(k) = \frac{\lambda^k \cdot e^{-\lambda}}{k!}$

3) $P_n(k) \approx \frac{1}{\sqrt{npq}} \varphi(x)$

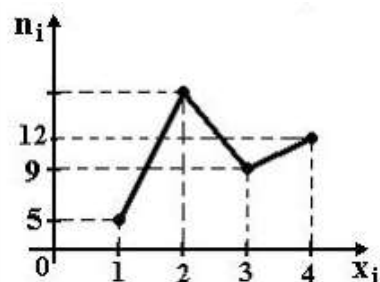
4) $P(a \leq k \leq b) \approx \Phi(\beta) - \Phi(\alpha)$

5) $P(AB) = P(A) \cdot P(B)$

10. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема $n=60$

Тогда число вариант $x_i = 2$ в выборке равно...

- 1) 33 2) 34 3) 35 4) 60 5) 38



ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

ответов на тестовые вопросы тестирования по итогам освоения дисциплины

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если получено более 81% правильных ответов.
- оценка «хорошо» - получено от 71 до 80% правильных ответов.
- оценка «удовлетворительно» - получено от 61 до 70% правильных ответов.
- оценка «неудовлетворительно» - получено менее 61% правильных ответов.

Перечень примерных вопросов к экзамену

1. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Порядок, общее и частное решение дифференциального уравнения. Задача Коши.
2. Дифференциальные уравнения первого порядка. Общее решение, частное решение дифференциального уравнения первого порядка. Уравнения с разделенными переменными. Уравнения с разделяющимися переменными.
3. Однородные функции. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка, их решения.
4. Линейные уравнения первого порядка, их решения. Метод Бернулли. Метод Лагранжа.
5. Уравнение Бернулли, методы решения.
6. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка.
7. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
8. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.

9. Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Сходимость геометрической прогрессии.
10. Необходимый признак сходимости ряда. Основные свойства сходящихся рядов. Гармонический ряд.
11. Достаточные признаки сходимости положительного числового ряда. Признак Даламбера. Признаки сравнения.
12. Радиальный и интегральный признаки Коши. Обобщенный гармонический ряд.
13. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница.
14. Знакопеременные ряды. Достаточное условие сходимости знакопеременного ряда.
15. Абсолютная и условная сходимость знакопеременных рядов.
16. Функциональный ряд. Степенной ряд. Радиус сходимости, интервал сходимости, область сходимости степенного ряда.
17. Степенной ряд по степеням x . Степенной ряд по степеням $(x-x_0)$. Неполный степенной ряд.
18. Ряд Тейлора. Ряд Маклорена. Разложение функции в степенной ряд.
19. Приложение рядов к приближенным вычислениям: вычисление значений функций; вычисление определенных интегралов; решение дифференциальных уравнений (метод последовательного дифференцирования, метод неопределенных коэффициентов).
20. Основные понятия теории вероятностей.
21. Элементы комбинаторики.
22. Классическое определение вероятности.
23. Статистическое определение вероятности.
24. Теорема сложения вероятностей.
25. Теорема умножения вероятностей.
26. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
27. Повторные испытания. Формула Бернулли.
28. Повторные испытания. Формула Пуассона.
29. Повторные испытания. Локальная теорема Лапласа.
30. Повторные испытания. Интегральная теорема Лапласа.
31. Следствие интегральной теоремы Лапласа.
32. Дискретная случайная величина. Закон распределения ДСВ (характеристики: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение).
33. Непрерывная случайная величина. Закон распределения НСВ (характеристики: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение).
34. Биномиальный закон распределения.
35. Интегральная функция распределения (свойства).
36. Дифференциальная функция распределения (свойства).
37. Равномерный закон распределения (свойства).
38. Показательный закон распределения (свойства).
39. Нормальный закон распределения (свойства).
40. Закон больших чисел. Неравенство Чебышева.
41. Понятие коэффициента корреляции, его свойства.
42. Вариационные ряды и их характеристики.
43. Средние величины (средняя арифметическая, дисперсия, среднее квадратическое отклонение).
44. Статистические оценки параметров распределения. Несмещенные, эффективные и состоятельные оценки.
45. Оценка математического ожидания генеральной совокупности по выборочной средней.
46. Выборочная дисперсия.

ПРИМЕР ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»
Кафедра математических и естественнонаучных дисциплин

1. Найдите общие решения дифференциальных уравнений

а) $y' = \frac{9x^4}{7y^2}$; б) $y'' - 5y' - 14y = 0$; в) $y'' - 22y' + 121y = 0$;

2. Исследуйте ряд на сходимость

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n+5}{4n+5}.$$

3. Запишите в виде вариационного ряда выборку 10,8,1,3,1,8,7,1. Найдите значение моды и медианы полученного вариационного ряда.

4. Дан закон распределения дискретной случайной величины X . Требуется:

- найти значение p_i ;
- найти интегральную функцию распределения и построить ее график;
- найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение.

X	5	7	12	13
P	0,3	0,5	p_i	0,1

5. По результатам обследования выборки определите значение средней выборочной $\bar{X}_g$

X_i	1	3	5	7	9
n_i	3	10	4	2	1

ПЛАНОВАЯ ПРОЦЕДУРА проведения экзамена

Экзамен является формой контроля, который выставляется обучающемуся согласно «Положения о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура) и среднего профессионального образования в ФГБОУ ВО Омский ГАУ», выполнившему в полном объеме все перечисленные в п.2-3 требования к учебной работе, прошедший все виды тестирования, выполнения типовых расчетов с положительной оценкой. В случае не полного выполнения указанных условий по уважительной причине, обучающемуся могут быть предложены индивидуальные задания по пропущенному учебному материалу.

9.1 Нормативная база проведения промежуточной аттестации обучающихся по результатам изучения дисциплины:	
1) действующее «Положение о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура) и среднего профессионального образования в ФГБОУ ВО Омский ГАУ»	
9.2. Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины	
Цель промежуточной аттестации -	установление уровня достижения каждым обучающимся целей обучения по данной дисциплине, изложенных в п.2.2 настоящей программы
Форма промежуточной аттестации -	экзамен
Место экзамена в графике учебного процесса:	1) подготовка к экзамену и сдача экзамена осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на экзаменационную сессию для обучающихся, сроки которой устанавливаются приказом по университету 2) дата, время и место проведения экзамена определяется графиком сдачи экзаменов, утверждаемым деканом выпускающего факультета
Форма экзамена -	Смешанной формы
Процедура проведения экзамена -	представлена в фонде оценочных средств по дисциплине (см. Приложение 9)
Экзаменационная программа по учебной дисциплине:	1) представлена в фонде оценочных средств по дисциплине (см. Приложение 9) 2) охватывает разделы №№ 6-8 (в соответствии с п. 4.1 настоящего документа)
Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков:	представлены в фонде оценочных средств по дисциплине (см. Приложение 9)

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

Оценку «отлично» выставляют обучающемуся, глубоко и прочно освоившему теоретический и практический материал дисциплины. Ответ должен быть логичным, грамотным. Обучающимся необходимо показать знание не только основного, но и дополнительного материала, быстро ориентироваться, отвечая на дополнительные вопросы. Обучающийся должен свободно справляться с поставленными задачами, правильно обосновывать принятые решения.

Оценку «хорошо» заслуживает обучающийся, твердо знающий программный материал дисциплины, грамотно и, по существу, излагающий его. Не следует допускать существенных неточностей при ответах на вопросы, необходимо правильно применять теоретические положения при решении практических задач, владеть определенными навыками и приемами их выполнения.

Оценку «удовлетворительно» получает обучающийся, который имеет знания только основного материала, но не усвоил его детали, испытывает затруднения при решении практических задач. В ответах на поставленные вопросы обучающимся допущены неточности, даны недостаточно правильные формулировки, нарушена последовательность в изложении программного материала.

Оценка «неудовлетворительно» говорит о том, что обучающийся не знает значительной части материала по дисциплине, допускает существенные ошибки в ответах, не может решить практические задачи или решает их с затруднениями.

ЛИСТ РАССМОТРЕНИЙ И ОДОБРЕНИЙ

Фонд оценочных средств учебной дисциплины Б1.О.07 Высшая математика

в составе ОПОП 27.03.01 Стандартизация и метрология

1). Рассмотрен и одобрен в качестве базового варианта:	
а) На заседании обеспечивающей преподавание кафедры математических и естественнонаучных дисциплин протокол № 11 от 03.05.2023 г.	
Зав. кафедрой, канд. эконом. наук., доцент	 Т.Ю. Степанова
б) На заседании методической комиссии по направлению 27.03.01 – Стандартизация и метрология протокол № 10 от 23.05.2023 г.	
Председатель МКН –27.03.01 канд. техн. наук., доцент	 Н.А. Юрк
2) Рассмотрен и одобрен внешним экспертом	
Доцент кафедры математики и методики обучения математике ФГБОУ ВО «ОмГПУ»	
канд. пед. наук., доцент	 С.Н. Скарбич



ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ
к фонду оценочных средств учебной дисциплины Б1.О.07 Высшая математика
в составе ОПОП 27.03.01 Стандартизация и метрология

Ведомость изменений

Срок, с которого вводится изменение	Номер и основное содержание изменения и/или дополнения	Отметка об утверждении/ согласовании измене- ний	
		инициатор из- менения	руководитель ОПОП или председатель МКН

ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ
к рабочей программе дисциплины Б1.О.07 Высшая математика
в составе ОПОП 27.03.01 Стандартизация и метрология

Ведомость изменений

№ п/п	Вид обновлений	Содержание изменений, вносимых в ОПОП	Обоснование изме- нений
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			