

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИС: Комарова Светлана Юриевна
Должность: Проректор по образовательной деятельности
Дата подписания: 05.09.2024 08:11:50
Уникальный программный ключ:
43ba42f5deae4116bbfcb9ac98e39108031227e81add207cbee4149f2098d7a

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Омский государственный аграрный университет имени П.А.Столыпина»
Агротехнологический факультет**

ОПОП по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине
Б1.О.05 Высшая математика**

Направленность (профиль) «Пищевая биотехнология»

Обеспечивающая преподавание дисциплины кафедра -	Математических и естественнонаучных дисциплин
Разработчик	Н.Д. Харитонова

ВВЕДЕНИЕ

1. Фонд оценочных средств по дисциплине является обязательным обособленным приложением к Рабочей программе дисциплины.

3. Фонд оценочных средств является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения обучающимися указанной дисциплины.

4. При помощи ФОС осуществляется контроль и управление процессом формирования обучающимися компетенций, из числа предусмотренных ФГОС ВО в качестве результатов освоения дисциплины.

5. 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.

6. 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 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 изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	ИД-1 _{ОПК-1} Осуществляет расчеты, анализирует полученные результаты и составляет заключение по проведенным анализам, испытаниям и исследованиям	Знает как проводить расчеты и анализ полученных результатов и как составлять заключение по проведенным анализам, испытаниям и исследованиям с помощью математики	Умеет проводить расчеты и анализ полученных результатов и составлять заключение по проведенным анализам, испытаниям и исследованиям с помощью математики	Владеет навыками проведения расчетов и анализа полученных результатов и составления заключений по проведенным анализам, испытаниям и исследованиям с помощью математики
		ИД-2 _{ОПК-1} Применяет методы математического анализа и моделирования при описании и решении задач в профессиональной деятельности	Знает основные методы математического анализа для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности	Умеет использовать основные методы математического анализа для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности	Владеет способностью использовать основные методы математического анализа для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности

**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**

Категория контроля и оценки		Режим контрольно-оценочных мероприятий				Комиссионная оценка
		само-оценка	взаимо-оценка	Оценка со стороны		
				преподавателя	представителя производства	
1	2	3	4	5		
Входной контроль	1			Письменный опрос		
Индивидуализация выполнения*, контроль фиксированных видов ВАРС:	2					
- Типовой расчет	2.1	Индивидуальные задания		Рецензирование		
Текущий контроль:	3					
- Самостоятельное изучение тем				Проверка конспекта, опрос		
- в рамках практических (семинарских) занятий и подготовки к ним	3.1	Вопросы для самоподготовки		Опрос, решение задач, тестирование		
- в рамках обще-университетской системы контроля успеваемости	3.2					
Промежуточная аттестация* обучающихся по итогам изучения дисциплины	4	Тестовые вопросы. Вопросы для подготовки к экзамену		Зачет 1 семестр Экзамен 2 семестр		

* 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
1	Наименование
	2
1. Средства для входного контроля	Вопросы для проведения входного контроля
	Критерии оценки ответов на вопросы входного контроля
2. Средства для индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРС	Перечень заданий для контрольной работы
	Шкала и критерии оценивания индивидуальных результатов выполнения контрольной работы
	Перечень задания к типовым расчетам
	Шкала и критерии оценивания типового расчета
	Вопросы для самостоятельного изучения темы
	Общий алгоритм самостоятельного изучения темы
	Шкала и критерии оценивания самостоятельного изучения темы
3. Средства для текущего контроля	Вопросы для самостоятельного изучения темы
	Критерии оценки самостоятельного изучения темы
	Вопросы для самоподготовки по темам практических занятий
	Критерии оценки самоподготовки
4. Средства для промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины	Тестовые вопросы для проведения итогового контроля
	Экзаменационные вопросы по учебной дисциплине
	Пример экзаменационного билета
	Плановая процедура проведения экзамена
	Шкала и критерии оценки ответов на вопросы итогового контроля

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 как проводить расчеты и анализ полученных результатов и как составлять заключение по проведенным анализам, испытаниям и исследованиям с помощью математики	не знает как проводить расчеты и анализ полученных результатов и как составлять заключение по проведенным анализам, испытаниям и исследованиям с помощью математики	частично знает как проводить расчеты и анализ полученных результатов и как составлять заключение по проведенным анализам, испытаниям и исследованиям с помощью математики	знает на достаточно неплохом уровне как проводить расчеты и анализ полученных результатов и как составлять заключение по проведенным анализам, испытаниям и исследованиям с помощью математики	отлично знает как проводить расчеты и анализ полученных результатов и как составлять заключение по проведенным анализам, испытаниям и исследованиям с помощью математики	Опрос, конспект, контрольная работа, типовой расчет, тест, теоретические и практические вопросы экзаменационного билета
		Наличие умений	умеет проводить расчеты и анализ полученных результатов и составлять заключение по проведенным анализам, испытаниям и исследованиям с помощью математики	не умеет проводить расчеты и анализ полученных результатов и составлять заключение по проведенным анализам, испытаниям и исследованиям с помощью математики	частично умеет проводить расчеты и анализ полученных результатов и составлять заключение по проведенным анализам, испытаниям и исследованиям с помощью математики	умеет достаточно неплохо проводить расчеты и анализ полученных результатов и составлять заключение по проведенным анализам, испытаниям и исследованиям с помощью математики	умеет отлично и уверенно проводить расчеты и анализ полученных результатов и составлять заключение по проведенным анализам, испытаниям и исследованиям с помощью математики	
		Наличие навыков (владение опытом)	владеет навыками проведения расчетов и анализа	не владеет навыками проведения расчетов и анализа полученных	фрагментарно владеет навыками проведения расчетов и анализа	владеет некоторыми основными навыками проведения расчетов и	владеет всеми основными навыками проведения расчетов и	

			полученных результатов и составления заключений по проведенным анализам, испытаниям и исследованиям с помощью математики	результатов и составления заключений по проведенным анализам, испытаниям и исследованиям с помощью математики	полученных результатов и составления заключений по проведенным анализам, испытаниям и исследованиям с помощью математики	анализа полученных результатов и составления заключений по проведенным анализам, испытаниям и исследованиям с помощью математики	анализа полученных результатов и составления заключений по проведенным анализам, испытаниям и исследованиям с помощью математики	
ИД-2 _{ОПК-1}	Полнота знаний	знает основные методы математического анализа для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности	не знает основные методы математического анализа для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности	частично знает некоторые методы математического анализа для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности	достаточно неплохо знает большинство из основных методов математического анализа для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности	знает все основные методы математического анализа для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности		Опрос, конспект, контрольная работа, типовая расчет, тест, теоретические и практические вопросы экзаменационного билета
	Наличие умений	умеет использовать основные методы математического анализа для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности	не умеет использовать основные методы математического анализа для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности	частично умеет использовать некоторые из основных методов математического анализа для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности	умеет использовать большинство из основных методов математического анализа для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности	умеет использовать все основные методы математического анализа для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности		
	Наличие навыков (владение опытом)	владеет способностью использовать основные методы математического анализа для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности	не владеет способностью использовать основные методы математического анализа для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности	фрагментарно владеет способностью использовать некоторые из основных методов математического анализа для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности	владеет способностью использовать большинство из основных методов математического анализа для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности	владеет способностью использовать все основные методы математического анализа для решения стандартных задач в соответствии с направлением 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-2	ИД-1 _{ОПК-2}	Полнота знаний	знает как проводить расчеты и анализ полученных результатов и как составлять заключение по проведенным анализам, испытаниям и исследованиям с помощью математики	не знает как проводить расчеты и анализ полученных результатов и как составлять заключение по проведенным анализам, испытаниям и исследованиям с помощью математики	1. частично знает как проводить расчеты и анализ полученных результатов и как составлять заключение по проведенным анализам, испытаниям и исследованиям с помощью математики 2. знает на достаточно неплохом уровне как проводить расчеты и анализ полученных результатов и как составлять заключение по проведенным анализам, испытаниям и исследованиям с помощью математики 3. отлично знает как проводить расчеты и анализ полученных результатов и как составлять заключение по проведенным анализам, испытаниям и исследованиям с помощью математики			
		Наличие умений	умеет проводить расчеты и анализ полученных результатов и составлять заключение по проведенным анализам, испытаниям и исследованиям с помощью математики	не умеет проводить расчеты и анализ полученных результатов и составлять заключение по проведенным анализам, испытаниям и исследованиям с помощью математики	1. частично умеет проводить расчеты и анализ полученных результатов и составлять заключение по проведенным анализам, испытаниям и исследованиям с помощью математики 2. умеет достаточно неплохо проводить расчеты и анализ полученных результатов и составлять заключение по проведенным анализам, испытаниям и исследованиям с помощью математики 3. умеет отлично и уверенно проводить расчеты и анализ полученных результатов и составлять заключение по проведенным анализам, испытаниям и исследованиям с помощью математики		Опрос, конспект, контрольная работа, типовая расчет, тест	
		Наличие навыков (владение)	владеет навыками проведения расчетов и анализа	не владеет навыками проведения расчетов и анализа полученных	1. фрагментарно владеет навыками проведения расчетов и анализа полученных результатов и составления заключений по проведенным анализам, испытаниям и исследованиям с			

		опытом)	полученных результатов и составления заключений по проведенным анализам, испытаниям и исследованиям с помощью математики	результатов и составления заключений по проведенным анализам, испытаниям и исследованиям с помощью математики	помощью математики 2. владеет некоторыми основными навыками проведения расчетов и анализа полученных результатов и составления заключений по проведенным анализам, испытаниям и исследованиям с помощью математики 3. владеет всеми основными навыками проведения расчетов и анализа полученных результатов и составления заключений по проведенным анализам, испытаниям и исследованиям с помощью математики	
ИД-2опк-1		Полнота знаний	знает основные методы математического анализа для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности	не знает основные методы математического анализа для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности	1. частично знает некоторые методы математического анализа для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности 2. достаточно неплохо знает большинство из основных методов математического анализа для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности 3. знает все основные методы математического анализа для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности	
		Наличие умений	умеет использовать основные методы математического анализа для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности	не умеет использовать основные методы математического анализа для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности	1. частично умеет использовать некоторые из основных методов математического анализа для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности 2. умеет использовать большинство из основных методов математического анализа для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности 3. умеет использовать все основные методы математического анализа для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности	
		Наличие навыков (владение опытом)	владеет способностью использовать основные методы математического анализа для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности	не владеет способностью использовать основные методы математического анализа для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности	1. фрагментарно владеет способностью использовать некоторые из основных методов математического анализа для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности 2. владеет способностью использовать большинство из основных методов математического анализа для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности 3. владеет способностью использовать все основные методы математического анализа для решения стандартных задач в соответствии с направлением 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**

Перечень примерных тем типовых расчетов

- **Элементы линейной и векторной алгебры:** Вычисление определителей высших порядков. Решение систем n линейных уравнений с n неизвестными. Скалярное, векторное, смешанное произведение векторов. Векторное пространство.
- **Аналитическая геометрия:** Прямая линия на плоскости. Кривые второго порядка. Плоскость и прямая в пространстве
- **Введение в математический анализ: пределы, производная:** Вычисление пределов. Непрерывность функции. Дифференцирование функции. Приложение производной к нахождению пределов. Приложение производной к исследованию функции и построению ее графика.
- **Интегральное исчисление:** Неопределенный интеграл. Основные методы интегрирования. Определенный интеграл. Основные методы интегрирования. Приложение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур и объемов тел вращения. Несобственные интегралы.
- **Теория вероятностей:** Испытания и события, основные теоремы, повторные независимые испытания, случайные явления, случайные величины.
- **Математическая статистика:** Обработка статистических данных, проверка гипотез, корреляционный анализ.

**Образец заданий типовых расчетов
Элементы линейной алгебры**

Задание 1. Решите систему по формулам Крамера

$$\begin{cases} 2x - 3y + z + u = 3; \\ x + 2z - u = 3; \\ 3x + y + z = 8; \\ 2y - 3z + 2u = 3. \end{cases}$$

Задание 2. Найдите, при каких значениях a система имеет единственное решение. Решите систему при заданном значении a : а) матричным способом; б) методом Гаусса.

$$\begin{cases} ax_1 - x_2 - 3x_3 = 4 \\ x_1 + 2x_2 + 4x_3 = 4 \\ 3x_1 - x_2 + 2x_3 = 1 \end{cases}$$

$a = 2$

Задание 3. Исследуйте систему и, в случае совместности, решите ее.

$$\begin{cases} x + 2y + 4z - 3u = 4; \\ 3x + 5y + 6z - 4u = 10; \\ 2x + 5y + 14z - 11 = 10; \\ 4x + 7y + 10z - 7u = 14. \end{cases}$$

Задание 4. Решите матричное уравнение, если

$$A = \begin{pmatrix} 3 & -1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} -4 & 0 \\ -1 & 2 \end{pmatrix} \quad C = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}.$$

$$A + X \cdot B = C^2$$

Элементы векторной алгебры.

Задание 1. В некотором базисе даны 4 вектора: Покажите, что векторы образуют базис. Найдите координаты вектора \bar{c} в этом базисе.

$$\bar{a} = \{4; 5; 2\}, \quad \bar{b} = \{3; 0; 1\}, \quad \bar{c} = \{-1; 4; 2\}, \quad \bar{d} = \{-4; 5; 6\}.$$

Задание 2. Найдите модуль вектора $\bar{c} = 2\bar{a} - 3\bar{b}$, если $|\bar{a}| = 3$, $|\bar{b}| = 2$, угол между векторами \bar{a} и \bar{b} равен 120° .

Задание 3. Выясните, лежат ли точки $A(-2; 1; 4)$, $B(0; -1; -3)$, $C(6; -3; -10)$ и $O(2; -6; 0)$ лежат в одной плоскости.

Аналитическая геометрия

Задание 1. Даны координаты вершин треугольника ABC . Требуется:

1. Составьте уравнение стороны AB и найти ее длину.
2. Составьте уравнение высоты BD и найти ее длину.
3. Составьте уравнение медианы AM .
4. Через точку пересечения медиан проведите прямую, параллельную стороне AB .
5. Найдите угол $\angle A$.
6. Найдите координаты точки A' , симметричной вершине A , относительно точки D .
7. Запишите систему неравенств, определяющих ΔABC .

$$A(3; -1), \quad B(-3; 5), \quad C(9; 2).$$

Задание 2. В точке пересечения прямой $2x - 5y - 10 = 0$ с осями координат восстановлены перпендикуляры к этой прямой. Напишите их уравнения.

Задание 3. Найдите уравнение множества точек, расстояние каждой из которых от точки $A(3; 0)$ втрое меньше расстояния от точки $B(-5; 0)$.

Задание 4. Составьте уравнение параболы, если вершина в точке $A(3; -3)$, а директриса $y - 3 = 0$.

Задание 5. Найдите проекцию точки D в плоскости ABC .

$$A(1; 3; 6)$$

$$B(2; 2; 1)$$

$$C(-1; 0; 1)$$

$$D(-4; 6; -3)$$

Задание 6. Напишите уравнение плоскости, проходящей через точку $M(-1; 6; -3)$, перпендикулярно к прямой, проходящей через две точки $P(4; -2; 3)$ и $Q(3; -1; -2)$.

Введение в математический анализ

Задание 1. Найдите заданные пределы.

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x^2 - 5x - 2}{2x^2 - x - 6}$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} (x - \sqrt{x \cdot (x + 3)})$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 4x \cdot \cos(x + 5\pi/2)}{x^2 + \arcsin 2x^2}$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x - 3}{2x + 5} \right)^{x-1}$$

$$\lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{x} - 2}{\sqrt{1 + 2x} - 3}$$

$$\lim_{x \rightarrow \pi/2} \left(\frac{2}{\operatorname{tg} x} + 3 \sin \left(x - \frac{\pi}{4} \right) + \frac{5}{\cos x} \right)$$

Задание 2. Исследуйте данные функции на непрерывность. Сделайте чертеж.

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

$$\text{б) } y = 9^{1/2-x}, \quad x_1 = 0, \quad x_2 = 2.$$

Дифференциальное исчисление

Задание 1. Найдите производные функций.

$$y = \frac{1}{3} x^3 \operatorname{tg} x + \ln \cos \sqrt{x} + e^{5x}$$

$$y = \ln \sqrt{\frac{x^2 + 1}{x + 1}}$$

$$y = \arcsin \sqrt[3]{e^{x-8}}$$

$$x^3 y^3 - 2xy + 3x = 0$$

Задание 2. Применяя правило Лопиталя, найдите пределы:

$$\text{а) } \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{\ln |\sin 3x|}{(2x - \pi)^2}$$

$$\text{б) } \lim_{x \rightarrow 0} \left(1 - 4^{x^2} \right)^{\operatorname{tg} x}$$

Задание 3. Найдите приближенное значение с точностью 0,001 $\operatorname{arctg} 1,05$

Задание 4. Проведите полное исследование функции и постройте ее график.

$$\text{а) } y = \frac{3 \ln x}{x}$$

$$\text{б) } y = x + \frac{1}{x}$$

Интегральное исчисление

Задание 1. Найдите неопределенный интеграл.

а) $\int \frac{4-3x}{e^{3x}} dx;$ б) $\int \arctg \sqrt{4x-1} dx.$

Задание 2. Найдите неопределенный интеграл.

а) $\int \frac{x^3+1}{x^2-x} dx;$ б) $\int \frac{3x+2}{x(x+1)^3} dx;$

Задание 3. Найдите неопределенный интеграл.

а) $\int \sin^3 x \sqrt{\cos x} dx;$ б) $\int \frac{\sin^2 3x}{\cos^6 3x} dx.$

Задание 5. Найдите неопределенный интеграл.

а) $\int \frac{\sqrt[3]{x}-1}{\sqrt{x}-1} dx;$ б) $\int \frac{e^{2x}}{\sqrt{9-e^x}} dx;$

с) $\int \frac{dx}{(25-x^2)\sqrt{25-x^2}} ;$ д) $\int \frac{dx}{4-5\cos x} .$

Задание 6. Вычислите определенный интеграл.

а) $\int_0^1 \ln(x+1) dx$ б) $\int_0^7 \frac{dx}{1+\sqrt[3]{x+1}}$

Задание 7. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями.

$y = 4(x-2), \quad y = (x-1)^2, \quad y = 0;$

Теория вероятностей

Задание 1. В партии изделий m % бракованных. Какова вероятность того, что среди взятых на испытание n изделий: а) не окажется ни одного бракованного; б) будет k бракованных; в) не более c бракованных изделий.

вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
m	5	3	4	7	1	1	5	3	6	6	4	2	2	5	6
n	5	5	6	4	6	7	6	5	4	5	5	4	5	3	4
k	2	2	3	2	5	3	3	3	3	4	2	1	1	2	3
c	2	2	3	1	1	2	2	2	2	2	3	1	1	1	1

Задание 2. На тракторном заводе рабочий за смену изготавливает n деталей. Вероятность того, что деталь окажется первого сорта равна p . Какова вероятность того, что рабочий за смену изготовит: а) не менее k_1 , но не более k_2 деталей первого сорта; б) k деталей первого сорта.

вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
n	150	100	400	600	300	625	400	170	650	225
p	0,6	0,8	0,9	0,4	0,75	0,36	0,5	0,75	0,75	0,2
k_1	78	72	345	210	210	225	190	50	450	45
k_2	96	84	372	252	225	255	215	75	500	60

к	10	20	30	40	50	60	10	15	70	20
----------	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

Задание 3. 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).

1.	X	-3	6	9	12	15
	p	0,1	0,2	p_i	0,1	0,2
3.	X	10	11	13	15	17
	p	0,2	p_i	0,2	0,1	0,1

2.	X	1	3	5	7	11
	p	0,1	p_i	0,2	0,3	0,1
4.	X	10	11	13	15	17
	p	0,2	p_i	0,2	0,1	0,2

КРИТЕРИИ РЕЦЕНЗИРОВАНИЯ ТИПОВОГО РАСЧЕТА

Не следует приступать к выполнению типового расчета до решения достаточного количества задач по материалу, соответствующему этому заданию. Опыт показывает, что чаще всего неумение решить ту или иную задачу типового расчета вызывается тем, что студент не выполнил требование.

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

Прорецензированные типовые расчеты вместе со всеми исправлениями и дополнениями, сделанными по требованию рецензента, следует сохранять. Без предъявления преподавателю прорецензированных контрольных работ студент не допускается к сдаче зачета и экзамена.

При выполнении типовых расчетов надо строго придерживаться указанных ниже правил. Работы, выполненные без соблюдения этих правил, не зачитываются и возвращаются студенту 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 студента, 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 студент 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, студент 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 студент может ограничиться представлением исправленных решений отдельных задач, вся работа должна быть выполнена заново.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

- «зачтено» выставляется за правильное выполнение в полном объеме всех заданий типового расчета с развернутым описанием этапов решения каждой задачи;
- «не зачтено» выставляется за выполненный не полностью или выполненный с математическими ошибками типовой расчет, в том числе за решения в которых полностью отсутствуют пояснения к ходу решения и выбору соответствующих формул и методов решения.

3.1.2 Входной контроль

Входной контроль знаний обучающихся является частью общего контроля и предназначен для определения уровня готовности каждого обучающегося и группы в целом к дальнейшему обучению, а также для выявления типичных пробелов в знаниях, умениях и навыках обучающихся с целью организации работы по ликвидации этих пробелов.

Одновременно входной контроль выполняет функцию первичного среза обученности и качества знаний по дисциплине и определения перспектив дальнейшего обучения каждого обучающегося и группы в целом с целью сопоставления этих результатов с предшествующими и последующими показателями и выявления результативности работы.

Являясь составной частью педагогического мониторинга качества образования, входной контроль в сочетании с другими формами контроля, которые организуются в течение изучения дисциплины, обеспечивает объективную оценку качества работы каждого преподавателя независимо от контингента обучающихся и их предшествующей подготовки, т. к. результаты каждого обучающегося и группы в целом сравниваются с их собственными предшествующими показателями. Таким образом, входной контроль играет роль нулевой отметки для последующего определения вклада преподавателя в процесс обучения.

Процедура проведения входного контроля

Входной контроль проводится в учебной группе в аудиторное время без предварительной подготовки обучающихся. Время проведения входного контроля не должно превышать 45 минут.

При проведении входного контроля обучающиеся не должны покидать аудиторию до его окончания, пользоваться учебниками, конспектами и другими справочными материалами.

По окончании времени, отведенного для входного контроля в группе, преподаватель собирает ответы на проверку. Оценка уровня знаний обучающегося производится в виде "отлично", "хорошо", "удовлетворительно" и "неудовлетворительно".

Результаты входного контроля оформляются преподавателем в журнале учета посещаемости и текущей успеваемости студентов.

Вопросы для входного контроля ВОПРОСЫ для проведения входного контроля

Вариант № 1

1. Упростить выражение $\left(\frac{a\sqrt{a} + b\sqrt{b}}{\sqrt{a} + \sqrt{b}} - \sqrt{ab} \right) \cdot \left(\frac{\sqrt{a} + \sqrt{b}}{a - b} \right)^2$.

2. Решить уравнение $(3x + 4)\sqrt{-3x - 2x^2 - 1} = 0$.

3. Решить неравенство $\frac{1}{2} \log_{0,3}(2x + 1) \geq \log_{0,3} \sqrt{13} + \log_{(0,3)^2} x$.

4. Решить уравнение $2 \sin^2 x - 3 \sin x + 1 = 0$.

5. Решить неравенство $\frac{8 - 32x^2}{x - 10} > 0$.

Вариант № 2

1. Упростить выражение $\left(\frac{8a^3 + b^3}{4a^2 - b^2} + \frac{1}{b^{-1}} \right) \div \frac{a^2}{2a - b}$.

2. Решить уравнение $(2x - 3) \cdot \sqrt{3x^2 - 5x - 2} = 0$.

3. Решить неравенство $\log_{6^2}(5x - 2) > \frac{3}{2} \log_6 2 + \frac{1}{2}$.

4. Решить уравнение $\cos^2 x + 6 \sin x - 6 = 0$.

5. Решить неравенство $\frac{16x^2 - x}{12 - x} < 0$.

Вариант № 3

1. Упростить выражение $\left(\frac{1 + n}{n^2 - nm} - \frac{1 - m}{m^2 - mn} \right) \cdot \left(\frac{m + n}{m^2 n - n^2 m} \right)^{-1}$.

2. Решить уравнение $(4x - x^2 - 3) \cdot \sqrt{5x - 8} = 0$.

3. Решить неравенство $\log_{0,2} x + 2 \log_{0,2} 2 < 0,5 \log_{0,2} 49 - \log_{0,2} 5$.

4. Решить уравнение $\cos 2x = 1 + 4 \cos x$.

5. Решить неравенство $\frac{x(x + 2)}{1 - 2x} > 0$.

Вариант № 4

1. Упростить выражение $\left(\frac{\sqrt{x}}{2} - \frac{1}{2\sqrt{x}} \right) \cdot \left(\frac{x - \sqrt{x}}{\sqrt{x} + 1} - \frac{x + \sqrt{x}}{\sqrt{x} - 1} \right)$.

2. Решить уравнение $(6x - 5) \cdot \sqrt{2x^2 - 5x + 2} = 0$.

3. Решить неравенство $\log_{0,9}(2x + 1) < 2 \log_{0,9} 7 + 1$.

4. Решить уравнение $\cos 2x + 9 \sin x = 0$.

5. Решить неравенство $\frac{(x + 10) \cdot (2x - 3)}{2x} > 0$.

Вариант № 5

1. Упростить выражение $\left(\frac{\sqrt{x} + \sqrt{y}}{\sqrt{x} - \sqrt{y}} - \frac{\sqrt{x} - \sqrt{y}}{\sqrt{x} + \sqrt{y}} \right) \cdot \left(\frac{1}{\sqrt{y}} - \frac{1}{\sqrt{x}} \right)$.
2. Решить уравнение $(2x^2 - 3x - 2) \cdot \sqrt{3x+1} = 0$.
3. Решить неравенство $\log_{0,2}(2x+3) > -1 + 0,5 \log_{0,2} 49$.
4. Решить уравнение $\cos 2x - 7 \cos x + 4 = 0$.
5. Решить неравенство $\frac{x^2 + 10x}{2 - 5x} < 0$.

Вариант № 6

1. Упростить выражение $\left(\frac{28x}{x^2 - 49} + \frac{x-7}{x+7} \right) \cdot \frac{x}{x+7} - \frac{x}{x-7}$.
2. Решить уравнение $(3x - x^2 - 2) \cdot \sqrt{7x+4} = 0$.
3. Решить неравенство $\log_{1/3}(x+3) \geq -1 + 2 \log_{1/3} 5$.
4. Решить уравнение $5 - 4 \sin^2 x = 4 \cos x$.
5. Решить неравенство $\frac{4 - 49x^2}{x - 5} > 0$.

Вариант № 7

1. Упростить выражение $\frac{8 - n^3}{2 + n} \div \left(2 + \frac{n^2}{2 + n} \right) - \frac{n^2}{n - 2} \cdot \frac{4 - n^2}{n^2 + 2n}$.
2. Решить уравнение $\sqrt{2x^2 - 3x + 1} \cdot (5x - 15) = 0$.
3. Решить неравенство $\log_{0,5} 3 + 2 \log_{0,5}(2 - 3x) < -2 + \log_{0,5}(2 - 3x)$.
4. Решить уравнение $2 \cos 2x = 8 \sin x + 5$.
5. Решить неравенство $\frac{24 - 6x^2}{2x + 9} < 0$.

Вариант № 8

1. Упростить выражение $\left(\frac{ab}{a-b} + a \right) \cdot \left(\frac{ab}{a+b} - a \right) \div \frac{a^2 \cdot b^2}{b^2 - a^2}$.

2. Решить уравнение $(7x + 2) \cdot \sqrt{4x - 3x^2 - 1} = 0$.
3. Решить неравенство $\log_{0,25}(3x - 5) > -3 + \log_{1/4} 6$.
4. Решить уравнение $2\sin^2 x + 5\cos x = 4$.
5. Решить неравенство $\frac{(x + 11) \cdot (2x - 5)}{3x} \leq 0$.

**ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ
ответов на вопросы входного контроля**

- «отлично» выставляется обучающемуся, если получено более 80% правильных ответов;
- «хорошо» выставляется обучающемуся, если получено более 70% и менее 81 % правильных ответов;
- «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если получено более 60% и менее 71 % правильных ответов;
- «неудовлетворительно» - выставляется обучающемуся, если получено менее 60% правильных ответов.

3.1.3 Средства для текущего контроля

**ВОПРОСЫ
для самостоятельного изучения тем раздела
«Элементы линейной и векторной алгебры»**

- 1) Векторное произведение двух векторов и его приложения...
- 2) Смешанное произведение трех векторов и его приложения

**ВОПРОСЫ
для самостоятельного изучения тем раздела
«Дифференциальное исчисление функции одной переменной»**

- 1) Производные высших порядков.
- 2) Исследование функций и построение графика

**ВОПРОСЫ
для самостоятельного изучения тем раздела
«Теория вероятностей»**

- 1) Теоремы теории вероятностей. Полная вероятность

**ВОПРОСЫ
для самостоятельного изучения тем раздела
«Математическая статистика»**

- 1) Корреляционный анализ

**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) Выбрать форму отчетности конспектов (план – конспект, текстуальный конспект, свободный конспект, конспект – схема)
2) Оформить отчётный материал в установленной форме в соответствии методическими рекомендациями

3) Провести самоконтроль освоения темы по вопросам, выданным преподавателем
4) Предоставить отчётный материал преподавателю по согласованию с ведущим преподавателем

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ самостоятельного изучения темы

- «**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.

ВОПРОСЫ для самоподготовки к практическим (семинарским) занятиям

Раздел 1. Элементы линейной и векторной алгебры

Элементы линейной алгебры Краткое содержание

Понятие матрицы, Действия над матрицами. Определители. Свойства определителей. Миноры и алгебраические дополнения. Обратная матрица. Ранг. Системы «n» линейных уравнений с «n» неизвестными. Формулы Крамера. Решение систем уравнений матричным способом. Метод Гаусса. Исследование решения систем m линейных уравнений с n неизвестными.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Что такое матрица?
2. Что называется определителем второго порядка? Что называется определителем третьего порядка?
3. Что такое алгебраическое дополнение и минор элемента матрицы?
4. Что такое обратная матрица?
5. Формулы Крамера.
6. Суть метода Гаусса для решения систем линейных уравнений.
7. При каком условии система трех линейных уравнений с тремя неизвестными имеет единственное решение?
8. При каких условиях система линейных уравнений не имеет решения? Имеет бесчисленное множество решений?

Элементы векторной алгебры Краткое содержание

Векторы. Линейные операции над векторами. Теоремы о проекции вектора на ось. Координаты вектора. Действие над векторами в координатах. Скалярное произведение двух векторов, его свойства. Длина вектора и угол между двумя векторами в координатной форме. Условие коллинеарности двух векторов. Механический смысл скалярного произведения. Направляющие косинусы вектора. Векторное произведение двух векторов, его свойства и приложения к решению задач. Смешанное произведение трех векторов, его геометрический смысл. Условия компланарности трех векторов.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Что такое вектор?
2. Что относится к линейным операциям над векторами.
3. Формулы нахождения координат вектора и длины вектора.
4. Что называется скалярным произведением двух векторов?
5. Какими свойствами обладает скалярное произведение векторов?
6. Что называется векторным произведением двух векторов?

7. Какими свойствами обладает векторное произведение?
8. Что называется смешанным произведением трех векторов?

Раздел 2. Аналитическая геометрия

Краткое содержание

Общее уравнение прямой и его исследование. Уравнение прямой линии с заданным угловым коэффициентом. Уравнение пучка прямых. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки. Угол между двумя прямыми, условие параллельности и перпендикулярности двух прямых. Расстояние от точки до прямой. Кривые второго порядка. Канонические уравнения окружности, эллипса, параболы. Каноническое уравнение гиперболы. Общее уравнение кривых второго порядка, приведение его к каноническому виду. Уравнение плоскости, проходящей через данную точку. Общее уравнение плоскости и его частные случаи. Угол между двумя плоскостями. Условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей. Способы задания прямой в пространстве. Угол между двумя прямыми. Условие параллельности и перпендикулярности. Угол между прямой и плоскостью в пространстве. Условие параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Способы задания прямой на плоскости.
2. Взаимное расположение прямых на плоскости.
3. Определение окружности и ее каноническое уравнение.
4. Определение эллипса и его каноническое уравнение.
5. Определение гиперболы и ее каноническое уравнение.
6. Определение параболы и ее каноническое уравнение.
7. Способы задания прямой в пространстве.
8. Взаимное расположение прямых в пространстве.
9. Как аналитически можно задать плоскость?
10. Взаимное расположение плоскостей в пространстве.
11. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве

Раздел 3. Введение в математический анализ: пределы, производная

Краткое содержание

Множество действительных чисел. Функция. Область ее определения. Способы задания. Основные элементарные функции, их свойства и графики. Сложные и обратные функции. Класс элементарных функций. Числовые последовательности и их пределы. Свойства сходящихся последовательностей. Предел функции. Бесконечно малые величины и их свойства. Бесконечно большие величины. Связь бесконечно больших и бесконечно малых. Основные теоремы о пределах функций. Первый и второй замечательные пределы. Сравнение бесконечно малых. Эквивалентные бесконечно малые и их использование при вычислении пределов. Определение непрерывности функции. Классификация точек разрыва функции. Непрерывность суммы, произведения и частного двух функций. Непрерывность сложной функции. Непрерывность элементарных функций. Свойства функций, непрерывных на отрезке: ограниченность, существование наибольшего и наименьшего значений, существование промежуточных значений. Определение производной функции. Геометрический и механический смысл производной. Уравнения касательной и нормали к кривой. Производная постоянной, суммы, произведения и частного двух функций. Производная обратной функции. Таблица производных. Дифференцируемость функции. Связь понятий дифференцируемости и непрерывности. Производная сложной функции. Дифференциал функции. Связь дифференциала с производной. Геометрический смысл дифференциала функции. Приближенные вычисления с помощью дифференциала функции. Производные функции, заданной параметрически. Производные и дифференциалы высших порядков. Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши. Раскрытие неопределенностей и правило Лопиталя. Формула Тейлора. Условия возрастания и убывания функции. Локальный экстремум функции. Необходимые и достаточные условия существования локального экстремума. Отыскание наибольшего и наименьшего значений непрерывной на отрезке функции. Исследование на экстремум функции с помощью производных второго порядка. Исследование графика функции на выпуклость и вогнутость. Точки перегиба. Асимптоты кривых. Общая схема исследования функции и построения графика функций.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Какие величины называются постоянными? Переменными?
2. Сформулируйте определение функции.
3. Что называется областью определения функции? Областью изменения функции?
4. Назовите способы задания функциональной зависимости.
5. Перечислите основные элементарные функции
6. Что называется пределом функции.
7. Сформулируйте основные теоремы о пределах функции.
8. Какие величины называются бесконечно малыми? Бесконечно большими?
9. Перечислите свойства бесконечно малых и бесконечно больших величин.
10. Напишите формулы первого и второго замечательных пределов.
11. Какая функция называется непрерывной в точке? На отрезке?
12. Приведите классификацию точек разрыва функции.
13. Что называется производной функции?
14. Каков геометрический смысл производной? Ее физический смысл?
15. Напишите правила и формулы дифференцирования основных элементарных функций.
16. Что называется дифференциалом функции?
17. Перечислите свойства дифференциала функции.
18. Напишите формулу, позволяющую находить приближенное значение функции при помощи ее дифференциала.
19. Как найти производные высших порядков.
20. Какая функция называется возрастающей? Убывающей?
21. Какие точки называются критическими точками функции?
22. Какая кривая называется выпуклой? Вогнутой?
23. Что называется точкой перегиба кривой?

Раздел 4. Интегральное исчисление

Краткое содержание

Первообразная. Неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов. Основные приемы интегрирования: замена переменной и интегрирование по частям. Интегрирование дробно-рациональных функций. Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции. Интегрирование некоторых иррациональных выражений. Задача, приводящая к понятию определенного интеграла. Определение определенного интеграла, как предела интегральных сумм. Основные свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям в определенном интеграле. Приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Какая функция называется первообразной для данной функции?
2. Что называется неопределенным интегралом от данной функции?
3. Назовите свойства неопределенного интеграла.
4. Напишите табличные формулы неопределенных интегралов.
5. В чем сущность метода подстановки в неопределенном интеграле?
6. Напишите формулу интегрирования по частям для неопределенного интеграла.
7. Что называется определенным интегралом?
8. Каков геометрический смысл определенного интеграла?
9. Назовите свойства определенного интеграла.
10. Напишите формулу Ньютона-Лейбница.
11. Напишите формулу интегрирования по частям в определенном интеграле.

Раздел 5. Теория вероятностей

Краткое содержание

Предмет теории вероятностей. Случайные события. Алгебра событий. Аксиоматическое определение вероятности. Классическое определение вероятности. Формулы комбинаторики. Геометрические вероятности. Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Схема Бернулли. Формула Бернулли. Формула Пуассона.

Локальная и интегральная формулы Муавра-Лапласа. Понятие случайной величины. Закон распределения. Функция распределения случайной величины. Вероятность попадания случайной величины на заданный участок. Плотность распределения. Роль и назначение числовых характеристик случайной величины. Математическое ожидание и его свойства. Дисперсия случайной величины и ее свойства. Дискретные случайные величины: биномиальное распределение, геометрическое распределение, распределение Пуассона. Непрерывные случайные величины: равномерное распределение, показательное распределение, нормальное распределение. Вероятность попадания нормальной случайной величины в заданный интервал. Системы случайных величин. Функция распределения и плотность распределения вероятностей двумерной случайной величины. Условные законы распределения. Числовые характеристики системы двух случайных величин. Корреляционный момент, коэффициент корреляции. Двумерное нормальное распределение. Регрессия. Неравенство Чебышева. Закон больших чисел. Теорема Бернулли. Центральная предельная теорема.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Что называется событием?
2. Какие события называются достоверными, невозможными, случайными?
3. Какие события называются несовместными, совместными?
4. Сформулируйте классическое определение вероятности события. Укажите возможные границы вероятности.
5. Приведите статистическое определение вероятности события.
6. Сформулируйте теорему сложения вероятностей для несовместных событий.
7. Что понимается под полной группой событий?
8. Какие события называются противоположными?
9. Какие события называются независимыми, зависимыми?
10. Что называется условной вероятностью события?
11. Сформулируйте теоремы умножения вероятностей для независимых и зависимых событий.
12. Приведите формулу полной вероятности.
13. Напишите формулу Бернулли.
14. Что такое наивероятнейшее число наступления события?
15. Сформулируйте локальную теорему Лапласа.
16. Напишите формулу Пуассона.
17. Сформулируйте определение случайной величины.
18. Какие случайные величины называются дискретными? Непрерывными?
19. Что называется законом распределения случайной величины?
20. Дайте определение математического ожидания, дисперсии и среднего квадратического отклонения дискретной случайной величины. Перечислите их свойства.
21. Дайте определение интегральной функции распределения. Перечислите ее свойства.
22. Что называется математическим ожиданием непрерывной случайной величины?
23. Как определяется дисперсия непрерывной случайной величины и как она вычисляется?
24. Сформулируйте правило трех сигм.
25. Сформулируйте теорему Чебышева.

Раздел 6. Математическая статистика

Краткое содержание

Виды рядов распределения графическое изображение рядов распределения. Статистические характеристики рядов распределения. Интервальная оценка параметров генеральной совокупности. Доверительная вероятность и доверительный интервал. Подбор теоретического распределения. Основные распределения, используемые при статистической обработке. Оценка параметров распределения по малым выборкам. Статистический критерий проверки гипотезы. Ошибки первого и второго рода. Уровень значимости статистического критерия. Мощность критерия. Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности. Критерий согласия Пирсона.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. В чем сущность задачи по определению параметров генеральной совокупности?
2. Что такое генеральная и выборочная средняя? Как они вычисляются?
3. Что такое генеральная и выборочная дисперсия? Как они вычисляются?
4. Какую величину принимают за среднюю генеральной совокупности?
5. Какую величину принимают за дисперсию генеральной совокупности?
6. Как вычисляется среднее квадратическое отклонение средней выборки?
7. Что понимают под доверительным интервалом и доверительной вероятностью?

8. Сформулируйте критерий согласия Пирсона.
9. Какая зависимость называется функциональной, а какая статистической?
10. Дайте определение корреляционной зависимости.
11. В чем состоят две основные задачи теории корреляции?
12. Какую корреляционную зависимость называют линейной?
13. Дайте определение выборочного коэффициента корреляции и перечислите его свойства.
14. Запишите выборочные уравнения прямых регрессий. В чем суть метода наименьших квадратов для определения параметров линии регрессии?

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 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

Промежуточная аттестация - это элемент образовательного процесса, призванный определить соответствие уровня и качества знаний, умений и навыков обучающихся требованиям, установленным в рабочей программе учебной дисциплины.

Промежуточная аттестация обучающихся проводится по всем учебным дисциплинам, модулям и практикам, включённым в рабочий учебный план по направлению подготовки (специальности).

3.1.4.1 ТЕСТОВЫЕ ВОПРОСЫ

для проведения заключительного тестирования по результатам освоения дисциплины

Подготовка к заключительному тестированию по итогам изучения дисциплины

Тестирование осуществляется по всем темам и разделам дисциплины, включая темы, выносимые на самостоятельное изучение.

Процедура тестирования ограничена во времени и предполагает максимальное сосредоточение студента на выполнении теста, содержащего несколько тестовых заданий.

Обучающемуся *рекомендуется*:

1. при неуверенности в ответе на конкретное тестовое задание пропустить его и переходить к следующему, не затрачивая много времени на обдумывание тестовых заданий при первом проходе по списку теста;
2. при распределении общего времени тестирования учитывать (в случае компьютерного тестирования), что в автоматизированной системе могут возникать небольшие задержки при переключении тестовых заданий.

Необходимо помнить, что:

1. тест является индивидуальным. Общее время тестирования и количество тестовых заданий ограничены и определяются преподавателем в начале тестирования;
2. по истечении времени, отведённого на прохождение теста, сеанс тестирования завершается;
3. допускается во время тестирования только однократное тестирование;
4. вопросы студентов к преподавателю по содержанию тестовых заданий и не относящиеся к процедуре тестирования не допускаются;

Тестируемому во время тестирования запрещается:

1. нарушать дисциплину;
2. пользоваться учебно-методической и другой вспомогательной литературой, электронными средствами (мобильными телефонами, электронными записными книжками и пр.);
3. использование вспомогательных средств и средств связи на тестировании допускается при разрешении преподавателя-предметника.
4. копировать тестовые задания на съёмный носитель информации или передавать их по электронной почте;
5. фотографировать задания с экрана с помощью цифровой фотокамеры;
6. выносить из класса записи, сделанные во время тестирования.

На рабочее место тестируемому разрешается взять ручку, черновик, калькулятор.

За несоблюдение вышеперечисленных требований преподаватель имеет право удалить тестируемого, при этом результат тестирования удаленного лица аннулируется.

Тестируемый имеет право:

Вносить замечания о процедуре проведения тестирования и качестве тестовых заданий.

Перенести сроки тестирования (по уважительной причине) по согласованию с преподавателем.

Примерный тестовые вопросы (1 семестр)

1. Канонический вид квадратичной формы выглядит следующим образом...

2. Укажите систему линейных уравнений, подготовленных для обратного хода метода Гаусса:

$$1) \begin{cases} 3x + 4y = 5, \\ 2y - 4z = 9, \\ -x - z = 0. \end{cases} \quad 2) \begin{cases} 3x + 4y - z = 5, \\ 2y - 4z = 9, \\ -x = 13. \end{cases} \quad 3) \begin{cases} 3x + 4y = 5, \\ x + 2y - 4z = 9, \\ -x - z = 0. \end{cases} \quad 4) \begin{cases} 3x + 4y + z = 5, \\ 2y - 4z = 9, \\ 7z = 14. \end{cases}$$

3. Даны три вектора $\vec{a} = (3; -6; -1; 7)$, $\vec{b} = (1; 1; -5; 0)$, $\vec{c} = (-2; 1; 3; -4)$. Найти вектор $\vec{d} = \vec{a} + 2\vec{b} - \vec{c}$

1) $(-7; -5; 8; 11)$ 2) $(7; -5; -14; 11)$ 3) $(7; -3; -8; 11)$ 4) $(-7; -8; 14; -11)$ 5) $(-7; 8; -8; -11)$

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

1) 0 2) 4 3) -4 4) 10 5) 1

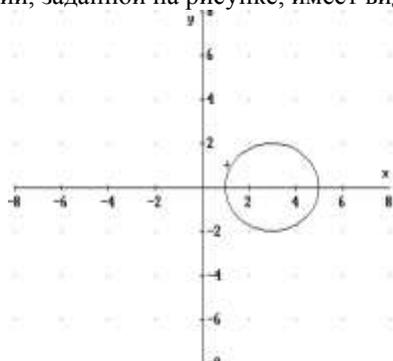
5. Если $2X \cdot A = 7B$ и $A = \begin{pmatrix} 2 & -5 \\ -7 & -1 \end{pmatrix}$; $B = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 3 & -3 \end{pmatrix}$, то матрица X равна ...

$$1) \begin{pmatrix} 11 & 7 \\ 1 & 8 \end{pmatrix} \quad 2) \begin{pmatrix} 8 & 11 \\ 7 & 0 \end{pmatrix} \quad 3) \begin{pmatrix} -8 & 1 \\ 1 & -11 \end{pmatrix} \quad 4) \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ -1 & -1 \end{pmatrix} \quad 5) \begin{pmatrix} 8 & 1 \\ 7 & -11 \end{pmatrix}$$

6. Укажите угловой коэффициент прямой параллельной прямой $x + y - 3 = 0$

1) $k=1$, 2) $k=2$, 3) $k=-1$, 4) $k=-2$, 5) $k=3$

7. Уравнение линии, заданной на рисунке, имеет вид ...



$$1) (y+2)^2 = -x^2 + 4 \quad 2) y^2 - (x-3)^2 = 4 \quad 3) x^2 + y^2 = 4 \\ 4) (x-3)^2 + y^2 = 4 \quad 5) y^2 + (x+3)^2 = 4$$

8. Найти модуль вектора $|\overline{AB}|$, если $A(7; -5; 3)$; $B(5; 2; -4)$

$$1) \sqrt{102} \quad 2) 2 \quad 3) \sqrt{154} \quad 4) 102 \quad 5) \sqrt{111}$$

9. Точкой пересечения плоскости $3x - 2y + z - 6 = 0$ с осью Ox является:

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

10. Модуль комплексного числа $z = 3 + 2i$ равен...

11. Областью определения функции $y = \sqrt{x-1} + \sqrt[3]{x+3} - 5$ являются:

1. $(1; +\infty)$
2. $[3; +\infty)$
3. $[1; +\infty)$
4. $(-3; 1)$
5. $[-3; 5]$

12. Из указанных функций четной функцией является:

1. $f(x) = x^4 - \cos 3x + 1$

2. $f(x) = 10^{-x} - 10^x$

3. $f(x) = \cos\left(x - \frac{\pi}{2}\right)$

4. $f(x) = \frac{x}{2^x - 1}$

5. $f(x) = \ln \frac{1+x}{1-x}$

13. Из указанных функций неявными функциями являются:

Укажите не менее двух вариантов ответа

1. $\lg y = \cos^2 x$

2. $x = 10 + \lg y$

3. $5^x + 5^y = 1$

4. $x = \sqrt[5]{2y+1}$

5. $y = x^2 - xy + 4$

6. $y + x^2 = 4$

14. Для функции $y = \lg\left(\frac{x}{2} - 4\right)$ обратной является:

1. $y = 10^x + 4$

2. $y = 2 \cdot 10^x + 4$

3. $y = 2 \cdot 10^x + 8$

4. $y = 2 \cdot 10^x - 4$

5. $y = 10^x + 8$

15. Для функции $f(x) = x^2 + 2$ значение $f(x+1)$ равно...

1. $f(x+1) = x^2 + 3$

2. $f(x+1) = x^2 + 2x + 2$

3. $f(x+1) = x^2 + 2x + 1$

4. $f(x+1) = x^2 + x + 1$

5. $f(x+1) = x^2 + 2x + 3$

16. Постоянными величинами (при переменной x) является...

Укажите не менее двух вариантов ответа

1. $\sqrt{x^2} - x$

2. $(5x - 4)^0$

3. $2^{\log_2 x} - x$

4. $\cos 2x - \cos^2 x$

5. $3^{2x+1} - 9^x$

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

1. $\frac{1}{3}$

2. 0

3. 1

4. $\frac{7}{3}$

5. 2

18. Предел $\lim_{x \rightarrow 7} \frac{x^2 - 8x + 7}{(x - 7)^2}$ равен...

1. $\frac{4}{7}$

2. 7

3. $\frac{1}{7}$

4. 0

5. ∞

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

1. 1

2. $\frac{2}{9}$

3. $\frac{2}{5}$

4. $\frac{5}{2}$

5. 0

20. Укажите бесконечно малую последовательность

Укажите не менее двух вариантов ответа

1. $\frac{5n^2}{1-2n}$

2. $\frac{a}{\sqrt{n+1}}$

3. $\frac{100n}{1+2n}$

4. $\frac{3n}{4+n}$

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

21. Функция $y = \frac{\sqrt{2x^2 + 1}}{2x - 1}$ имеет разрыв в точке...

1. 0

2. -1

3. 1

4. $\frac{1}{2}$

5. 2

$$y = \begin{cases} -3x, & x \leq 1, \\ x^2 - 4, & 1 < x < 3, \\ 2x - 5, & x \geq 3. \end{cases}$$

22. Функция

1. имеет разрыв 1-го рода со скачком $d=4$

2. имеет разрыв 2-го рода

3. имеет разрывы 1-го и 2-го рода

4. имеет устранимый разрыв

5. непрерывна

23. Установите правильное соответствие между функцией и ее производной.

1. tgx

2. $ctgx$

3. $\cos x$

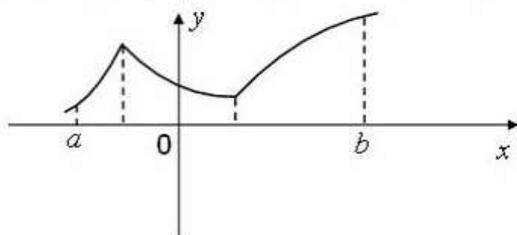
1. $\frac{1}{\cos^2 x}$

2. $-\frac{1}{\sin^2 x}$
3. $-\sin x$
4. $\sin x$
5. $\frac{1}{\sin^2 x}$

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

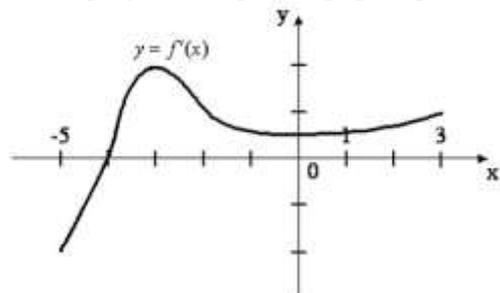
1. 0
2. 1
3. 2
4. -1

25. Функция задана графически. Определите количество точек, принадлежащих интервалу $(a; b)$, в которых не существует производная этой функции.



Запишите ответ:

26. На рисунке изображен график производной функции $y = f'(x)$, заданной на отрезке $[-5; 3]$.



Тогда точкой минимума этой функции является...

1. 3
2. -5
3. -4
4. -3

27. Горизонтальной асимптотой графика функции $y = \frac{x}{3x+4}$ является прямая, определяемая уравнением...

1. $x = 0$
2. $y = -\frac{4}{3}$
3. $y = \frac{1}{3}$
4. $x = -\frac{4}{3}$

Примерный тест (2 семестр)

1. Выберите первообразную для функции $f(x) = 6x + 3$.

1. $F(x) = 3x^2 + 3x + 2$

2. $F(x) = 3x^2 + 3$

3. $F(x) = 6x^2 + 3x + 2$

4. $F(x) = 3x^2 + 6x + 2$

2. Найдите общий вид первообразных для функции $f(x) = -5$.

1. $-5x + C$

2. $-5x$

3. $-5 + C$

4. $5x + C$

3. Укажите подстановку для нахождения интеграла $\int \frac{\sqrt{\ln x + 5}}{x} dx$.
(укажите не менее 2-х вариантов ответов)

1. $u = \ln x + 5$

2. $u = \ln x$

3. $u = \sqrt{5 + \ln x}$

4. $u = \frac{1}{x}$

5. $u = x$

4. Укажите подстановку для нахождения интеграла $\int \frac{\cos x dx}{\sqrt{1 + 2 \sin^2 x}}$.

1. $u = \sqrt{1 + 2 \sin^2 x}$

2. $u = \cos x$

3. $u = \sin x$

4. $u = 1 + 2 \sin^2 x$

5. Укажите подстановку для нахождения интеграла $\int x^4 e^{x^5} dx$.

1. $u = x^5$

2. $u = x^4$

3. $u = 5x^4$

4. $u = e^{x^5}$

6. Укажите, какой из приведенных ниже интегралов целесообразно интегрировать по частям.

1. $\int \frac{x^2 - x}{(x - 2)^3} dx$

2. $\int \frac{dx}{x \ln x}$

3. $\int \cos x \ln(\sin x) dx$

4. $\int x^2 e^x dx$

7. Для интеграла $\int \frac{dx}{(x^2 - 9)(x^2 + 2)}$ подынтегральную функцию $\frac{1}{(x^2 - 3)(x^2 + 2)}$ представить следующим образом...

1. $\frac{A}{x^2 - 9} + \frac{B}{x^2 + 2}$

2. $\frac{Ax + B}{x^2 - 9} + \frac{C}{x^2 + 2}$

3. $\frac{A + B}{x - 3} + \frac{Bx + C}{x + 3} + \frac{Dx + M}{x^2 + 2}$

4. $\frac{A}{x - 3} + \frac{B}{x + 3} + \frac{Cx + D}{x^2 + 2}$

8. Укажите подстановку для нахождения интеграла $\int \frac{1 + \sqrt[4]{x}}{x + \sqrt{x}} dx$.

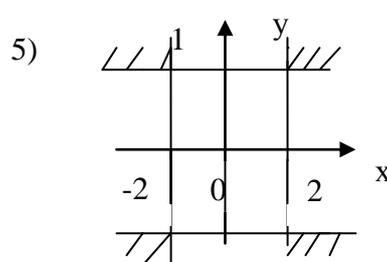
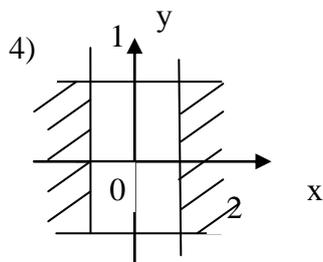
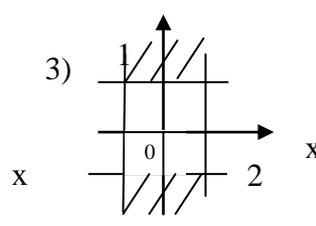
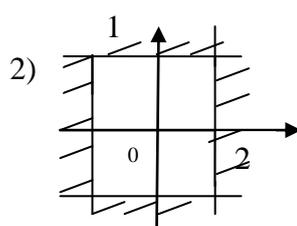
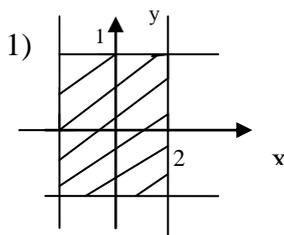
1. $u = \sqrt[4]{x}$

2. $u = \sqrt{x}$

3. $u = 1 + \sqrt[4]{x}$

4. $u = x$

9. Область определения функции $Z = \sqrt{x^2 - 4} + \sqrt{y^2 - 1}$ имеет вид



10. Модой в ряду распределения является...
 наибольшая частота
 модальный интервал
 варианта, которая встречается чаще других
 варианта, делящая ряд ранжированных значений на две равные части

11. Наиболее часто встречающееся значение признака данного ряда в статистике называют...

- средней
- медианой
- децилем
- модой

12. Размахом вариации называется ... максимального и минимального значений признака.

ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ СТРОЧНЫМИ БУКВАМИ В ФОРМЕ СУЩЕСТВИТЕЛЬНОГО В ИМЕНИТЕЛЬНОМ ПАДЕЖЕ

13. Из приведенных событий случайными являются ...

Укажите не менее двух вариантов ответа

- «Выбор черного шара из урны с белыми шарами»
- «Выпадение 6 очков при бросании игральной кости»
- «Выбор белого шара из урны с белыми шарами»
- «Выбор черного шара из урны с белыми и черными шарами»
- «Выбор черного шара из урны с черными шарами»

14. События, которые обязательно произойдут, если будет осуществлена определенная совокупность условий, называются ...

- достоверные
- совместные
- несовместные
- невозможные

15. Два единственно возможных и несовместных события называются ...

- равновозможные
- противоположные
- единственно возможные
- полная группа событий
- совместные

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

$$P(A) = \frac{1}{2} \quad P(B) = \frac{1}{4} \quad P(C) = \frac{1}{4}$$

$$P(A) = \frac{1}{5} \quad P(B) = \frac{1}{5} \quad P(C) = \frac{3}{5}$$

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

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

- 1/36
- 1/216
- 1/6
- 4/9

18. 1. Указать **верное** определение. Суммой двух событий называется:

- а) Новое событие, состоящее в том, что происходят оба события одновременно;
- б) Новое событие, состоящее в том, что происходит или первое, или второе, или оба вместе;
- в) Новое событие, состоящее в том, что происходит одно но не происходит другое.

19. Указать **верное** утверждение. Вероятность достоверного события:

- а) больше нуля и меньше единицы;
- б) равна нулю;
- в) равна единице

20. Указать **правильное** утверждение:

- а) Вероятность произведения событий равна произведению вероятностей этих событий;
- б) Вероятность произведения независимых событий равна произведению вероятностей этих событий;
- в) Вероятность произведения несовместных событий равна произведению вероятностей этих событий;

21. Указать **верное** определение. Событие это:

- а) Элементарный исход;
- б) Пространство элементарных исходов;
- в) Подмножество множества элементарных исходов.

22. Указать **правильный** ответ. Какие события называются гипотезами?.

- а) любые попарно несовместные события;
- б) попарно несовместные события, объединение которых образует достоверное событие;
- в) пространство элементарных событий.

23. Указать **правильный** ответ. Формулы Байеса определяют:

- а) априорную вероятность гипотезы,
- б) апостериорную вероятность гипотезы,
- в) вероятность гипотезы.

24. Указать **верное** свойство. Функция распределения случайной величины X является:

- а) невозрастающей; б) неубывающей; в) произвольного вида.

25. Указать **верное** свойство. Равенство справедливо для случайных величин:

- а) независимых; б) зависимых; в) всех.

26. Указать **верное** свойство. Равенство справедливо для случайных величин:

- а) независимых; б) зависимых; в) всех.

27. Указать **правильное** заключение. Из того, что корреляционный момент для двух случайных величин X и Y равен нулю следует:

- а) отсутствует функциональная зависимость между X и Y ;
- б) величины X и Y независимы;
- в) отсутствует линейная корреляция между X и Y ;

28. Указать **правильный** ответ. Дискретную случайную величину задают:

- а) указывая её вероятности;
- б) указывая её закон распределения;
- в) поставив каждому элементарному исходу в соответствие действительное число.

29. Под случайным событием, связанным с некоторым опытом, понимается всякое событие, которое при осуществлении этого опыта

- а) не может произойти;
- б) либо происходит, либо нет;
- в) обязательно произойдет.

30. Если событие A происходит тогда и только тогда, когда происходит событие B , то их называют

- а) равносильными;
- б) совместными;

- в) одновременными;
- г) тождественными.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

ответов на тестовые вопросы по итогам освоения дисциплины

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если получено более 90% правильных ответов.
- оценка «хорошо» - получено от 71 до 89% правильных ответов.
- оценка «удовлетворительно» - получено от 51 до 70% правильных ответов.
- оценка «неудовлетворительно» - получено менее 51% правильных ответов.

...

Вопросы к экзамену по дисциплине

1. Первообразная. Неопределенный интеграл и его геометрический смысл.
2. Основные свойства неопределенного интеграла.
3. Основные формулы интегрирования. Непосредственное интегрирование.
4. Метод подстановки.
5. Интегрирование по частям. Особый случай интегрирования по частям.
6. Рациональные дроби.
7. Интегрирование простейших рациональных дробей. Рациональные дроби с квадратным трехчленом в знаменателе.
8. Метод неопределенных коэффициентов.
9. Интегрирование некоторых иррациональных выражений. Интегрирование функций, содержащих квадратный трехчлен.
10. Рационализирующие подстановки.
11. Тригонометрические подстановки.
12. Универсальная тригонометрическая подстановка.
13. Интегрирование тригонометрических функций.
14. «Неберущиеся интегралы»
15. Понятие определенного интеграла.
16. Основные свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.
17. Замена переменной в определенном интеграле.
18. Интегрирование по частям в определенном интеграле.
19. Несобственные интегралы. Интегралы с бесконечными пределами интегрирования.
20. Несобственные интегралы. Интегралы от неограниченных функций.
21. Площадь криволинейной фигуры в прямоугольных декартовых координатах.
22. Объем тела вращения.
23. Предмет теории вероятностей. Основные понятия и определения (испытание, события и их виды, полная группа событий).
24. Понятие вероятности. Классическое и статистическое определения вероятности. Свойства вероятности события.
25. Основные определения и формулы комбинаторики.
26. Сумма событий. Совместные и несовместные события. Теорема сложения вероятностей и её следствия.
27. Зависимые и независимые события. Условная вероятность. Произведение событий. Теорема умножения и её следствия.
28. Повторение независимых испытаний. Схема Бернулли. Теорема Бернулли.
29. Локальная и интегральная теоремы Лапласа.
30. Теорема Пуассона. Наивероятнейшее число появления события.
31. Случайная величина и её виды. Дискретная случайная величина (ДСВ). Закон ее распределения.
32. Математическое ожидание ДСВ и его свойства.
33. Дисперсия ДСВ и её свойства. Среднее квадратическое отклонение.
34. Непрерывные случайные величины (НСВ). Функция распределения НСВ и её свойства.
35. Дифференциальная функция распределения (плотность) и её свойства.
36. Числовые характеристики непрерывной случайной величины.
37. Равномерное и показательное распределения.
38. Нормальное распределение. Кривая Гаусса.

39. Нормальное распределение. Вероятность попадания в заданный интервал.
40. Нормальное распределение. Вероятное отклонение. Правило трех сигм.
41. Предмет и задачи математической статистики. Выборочный метод.
42. Построение вариационных рядов. Полигон. Гистограмма.
43. Выборочные характеристики статистического распределения (средняя, дисперсия, мода и медиана).
44. Статистические оценки параметров распределения. Несмещенные, эффективные и состоятельные оценки математического ожидания и дисперсии.
45. Доверительные интервалы и доверительные вероятности. Доверительный интервал для оценки математического ожидания нормального распределения.
46. Функциональная и корреляционная зависимости. Условные средние. Выборочное уравнение регрессии.
47. Линейная корреляция. Отыскание параметров линейной зависимости.
48. Выборочный коэффициент корреляции и его свойства.

Образец экзаменационного билета

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
 ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
 «ОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. П. П. СТОЛЫПИНА»

**Факультет
 Технического сервиса в АПК**

УТВЕРЖДАЮ

Кафедра математических и
 естественнонаучных дисциплин

Заведующий кафедрой _____

Экзаменационный билет № 1

По дисциплине высшая математика
для студентов АТФ
направление подготовки 19.03.01 Биотехнология

1. Первообразная. Неопределенный интеграл и его геометрический смысл.
2. Вычислите несобственный интеграл или установите его расходимость $\int_1^{\infty} \frac{dx}{x^2 + 3}$.
3. Имеется 2 ящика. В первом 5 стандартных и 1 нестандартная деталь. Во втором 8 стандартных и 2 нестандартные детали. Из каждого ящика наудачу вынимают по одной детали. Какова вероятность того, что вынутые детали окажутся стандартными?
4. В чемпионате по гимнастике участвуют 50 спортсменок: 17 из России, 22 из США, остальные — из Китая. Порядок, в котором выступают гимнастки, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсменка, выступающая первой, окажется из Китая.

Одобрено на заседании кафедры: математических и естественнонаучных дисциплин

Протокол № _____ от «___» _____ 20___ г.

Комплект экзаменационных билетов

Экзаменационный билет №1
 По дисциплине высшая математика
для студентов АТФ
направление подготовки 19.03.01 Биотехнология

1. Основные формулы интегрирования. Непосредственное интегрирование.

2. Найти неопределенный интеграл $\int (2x+1) \cdot \cos x dx$

3. В ящике 7 белых, 5 черных и 3 красных кубика. Наудачу извлекают два кубика. Найти вероятность того, что: а) оба кубика белые; б) один черный и один красный.

4. В результате испытаний случайная величина X приняла ряд значений. Требуется: 1) составить дискретный ряд распределения и построить полигон относительных частот; 2) вычислить числовые характеристики распределения: среднюю, моду и медиану
5; 8; 2; 3; 5; 2; 7; 1; 4; 6; 3; 8; 4; 5; 6; 3; 4; 7; 4; 9; 4; 4; 5; 3; 6.

Экзаменационный билет №2
По дисциплине высшая математика
для студентов АТФ
направление подготовки 19.03.01 Биотехнология

1. Первообразная. Неопределенный интеграл и его геометрический смысл.

2. Вычислить определенный интеграл $\int_0^1 \frac{x^2 dx}{\sqrt{x^3+3}}$.

3. Игральную кость бросили один раз. Найти вероятность того, что выпадет: а) два очка; б) не более трех очков.

4. В результате испытаний случайная величина X приняла ряд значений. Требуется: 1) составить дискретный ряд распределения и построить полигон относительных частот; 2) вычислить числовые характеристики распределения: среднюю и дисперсию
2; 6; 3; 3; 5; 4; 2; 2; 4; 1; 3; 3; 2; 5; 7; 4; 3; 2; 4; 3; 4; 3; 5; 6; 1.

Экзаменационный билет №3
По дисциплине высшая математика
для студентов АТФ
направление подготовки 19.03.01 Биотехнология

1. Основные определения и формулы комбинаторики

2. Найти объем тела, полученного вращением вокруг оси OX фигуры, ограниченной линиями:

$$y = x^3, x = 2, y = 0.$$

3. Найти вероятность того, что хотя бы один стрелок поразит мишень, если вероятность попадания в цель для первого равна 0,93, а для второго 0,84.

4. В результате испытаний случайная величина X приняла ряд значений. Требуется: 1) составить дискретный ряд распределения и построить полигон относительных частот; 2) вычислить числовые характеристики распределения: среднюю, моду и медиану
4; 5; 2; 3; 5; 4; 5; 3; 6; 5; 4; 5; 2; 4; 4; 5; 6; 4; 3; 4; 3; 3; 4; 6; 2.

Экзаменационный билет №4
По дисциплине высшая математика
для студентов АТФ
направление подготовки 19.03.01 Биотехнология

1. Универсальная тригонометрическая подстановка.

2. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями

$$y = 3x^2 + 1, y = 3x + 7.$$

3. В коробке имеется 5 шаров с номерами от 1 до 5. Наудачу по одному извлекают три шара без возвращения в коробку. Найти вероятность того, что последовательно появятся шары с номерами 1, 4, 5.

4. В результате испытаний случайная величина X приняла ряд значений. Требуется: 1) составить дискретный ряд распределения и построить полигон относительных частот; 2) вычислить числовые характеристики распределения: среднюю и дисперсию
2; 6; 3; 3; 5; 4; 2; 2; 4; 1; 3; 3; 2; 5; 7; 4; 3; 2; 4; 3; 4; 3; 5; 6; 1.

Экзаменационный билет №5
По дисциплине высшая математика
для студентов АТФ
направление подготовки 19.03.01 Биотехнология

1. Повторение независимых испытаний. Схема Бернулли. Теорема Бернулли

2. Найти объем тела, полученного вращением вокруг оси OX фигуры, ограниченной линиями:

$$y = \frac{3}{4}x, x = 4, y = 0.$$

3. В коробке 3 красных, 5 зеленых и 7 синих карандаша. Наудачу извлекают три. Какова вероятность того, что: а) все три вынутых карандаша синие; б) вынутые карандаши разного цвета.

4. В результате испытаний случайная величина X приняла ряд значений. Требуется: 1) составить дискретный ряд распределения и построить полигон относительных частот; 2) вычислить числовые характеристики распределения: среднюю, моду и медиану
3; 4; 6; 4; 4; 7; 5; 7; 4; 6; 5; 3; 5; 7; 6; 7; 5; 2; 3; 5; 6; 3; 7; 6; 5.

Экзаменационный билет №6
По дисциплине высшая математика
для студентов АТФ
направление подготовки 19.03.01 Биотехнология

1. Равномерное и показательное распределения

2. Найти интеграл $\int \frac{4x-17}{x^2-9x-10} dx$.

3. Собрание, на котором присутствуют 25 человек, среди которых 5 женщин, выбирает делегацию из трех человек. Найти вероятность того, что в ее состав войдут два мужчины и одна женщина.

4. В результате испытаний случайная величина X приняла ряд значений. Требуется: 1) составить дискретный ряд распределения и построить полигон относительных частот; 2) вычислить числовые характеристики распределения: среднюю и дисперсию
6; 5; 4; 8; 5; 8; 7; 5; 8; 3; 9; 8; 6; 7; 4; 6; 7; 3; 5; 5; 7; 4; 5; 8; 7.

Экзаменационный билет №7
По дисциплине высшая математика
для студентов АТФ
направление подготовки 19.03.01 Биотехнология

1. Метод неопределенных коэффициентов

2. Вычислить определенный интеграл $\int_0^4 \frac{xdx}{\sqrt{2+4x}}$.

3. В корзине 12 яблок, из них 4 сорта А, остальные сорта В. Взяли 3 яблока. Найти вероятность того, что: а) все три будут сорта А; б) только одно яблоко сорта А.

4. В результате испытаний случайная величина X приняла ряд значений. Требуется: 1) составить дискретный ряд распределения и построить полигон относительных частот; 2) вычислить числовые характеристики распределения: среднюю, моду и медиану

7; 6; 7; 9; 5; 8; 5; 7; 7; 8; 7; 8; 9; 4; 6; 5; 7; 11; 5; 9; 5; 7; 6; 8; 9.

Экзаменационный билет №8
По дисциплине высшая математика
для студентов АТФ
направление подготовки 19.03.01 Биотехнология

1. Основные свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница

2. Найти интеграл $\int \frac{\sin^6 x}{\cos^{10} x} dx$.

3. Какова вероятность того, что вынутую наугад косточку домино можно приставить к ранее вынутой косточке 1:1.

4. В результате испытаний случайная величина X приняла ряд значений. Требуется: 1) составить дискретный ряд распределения и построить полигон относительных частот; 2) вычислить числовые характеристики распределения: среднюю и дисперсию

9; 10; 11; 12; 13; 12; 9; 8; 8; 11; 11; 13; 8; 9; 10; 16; 13; 15; 10; 10; 13; 13; 13; 10; 8.

Экзаменационный билет №9
По дисциплине высшая математика
для студентов АТФ
направление подготовки 19.03.01 Биотехнология

1. Площадь криволинейной фигуры в прямоугольных декартовых координатах

2. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями

$$y = x^2 + 1, \quad y = -x^2 + 5.$$

3. В ящике находятся жетоны с номерами от одного до 50. Найти вероятность того, что номер первого взятого наудачу жетона не содержит цифру 9.

4. В результате испытаний случайная величина X приняла ряд значений. Требуется: 1) составить дискретный ряд распределения и построить полигон относительных частот; 2) вычислить числовые характеристики распределения: среднюю, моду и медиану

4; 2; 6; 4; 5; 4; 6; 5; 2; 3; 4; 5; 5; 4; 3; 2; 3; 4; 4; 5; 2; 3; 4; 5; 6.

Экзаменационный билет №10
По дисциплине высшая математика
для студентов АТФ
направление подготовки 19.03.01 Биотехнология

1. Интегрирование простейших рациональных дробей. Рациональные дроби с квадратным трехчленом в знаменателе

2. Найти интеграл $\int (3x - 5) \cdot e^x dx$

3. Двое охотников одновременно выстрелили по медведю, который был убит одной пулей. Определить вероятность того, что промахнулся первый охотник, если вероятности попадания для каждого соответственно равны 0,4 и 0,5.

4. В результате испытаний случайная величина X приняла ряд значений. Требуется: 1) составить дискретный ряд распределения и построить полигон относительных частот; 2) вычислить числовые характеристики распределения: среднюю и дисперсию

6; 5; 4; 8; 5; 8; 7; 5; 8; 3; 9; 8; 6; 7; 4; 6; 7; 3; 5; 5; 7; 4; 5; 8; 7.

Экзаменационный билет №11
По дисциплине высшая математика

для студентов АТФ
направление подготовки 19.03.01 Биотехнология

1. Объем тела вращения

2. Вычислить $\int_2^3 \frac{x^3 dx}{3+x^4}$.

3. В ящике находятся шары с номерами от 1 до 30. Наудачу вынимают два шара. Найти вероятность того, что они имеют четные номера.

4. В результате испытаний случайная величина X приняла ряд значений. Требуется: 1) составить дискретный ряд распределения и построить полигон относительных частот; 2) вычислить числовые характеристики распределения: среднюю, моду и медиану

11; 12; 8; 11; 8; 11; 10; 9; 5; 9; 7; 6; 9; 8; 11; 7; 10; 12; 6; 10; 11; 10; 9; 8; 7.

Экзаменационный билет №12
По дисциплине высшая математика
для студентов АТФ
направление подготовки 19.03.01 Биотехнология

1. Первообразная. Неопределенный интеграл и его геометрический смысл

2. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями

$$y = x^2 + 2x - 3, y = x + 2.$$

3. Какова вероятность того, что при бросании одной игральной кости выпадет или цифра 1, или цифра кратная 3?

4. В результате испытаний случайная величина X приняла ряд значений. Требуется: 1) составить дискретный ряд распределения и построить полигон относительных частот; 2) вычислить числовые характеристики распределения: среднюю и дисперсию

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

Экзаменационный билет №13
По дисциплине высшая математика
для студентов АТФ
направление подготовки 19.03.01 Биотехнология

1. Основные свойства неопределенного интеграла

2. Найти интеграл $\int \frac{2x+15}{x^2-7x-18} dx$.

3. У сборщика 20 деталей, среди которых 11 первого вида и по 3 второго, третьего и четвертого видов. Какова вероятность того, что среди 8 взятых одновременно деталей пять окажется первого вида, две второго и одна третьего.

4. В результате испытаний случайная величина X приняла ряд значений. Требуется: 1) составить дискретный ряд распределения и построить полигон относительных частот; 2) вычислить числовые характеристики распределения: среднюю, моду и медиану

4; 4; 2; 4; 4; 4; 6; 5; 2; 3; 4; 5; 5; 4; 3; 2; 3; 4; 4; 5; 2; 3; 4; 5; 6.

Экзаменационный билет №14
По дисциплине высшая математика
для студентов АТФ
направление подготовки 19.03.01 Биотехнология

1. Основные формулы интегрирования. Непосредственное интегрирование

2. Вычислить $\int_1^2 x\sqrt{x^2+1}dx$.

3. Куплено три лотерейных билета. Вероятность выигрыша по каждому равна 0,02. Найти вероятность того, что выиграют все три билета.

4. В результате испытаний случайная величина X приняла ряд значений. Требуется: 1) составить дискретный ряд распределения и построить полигон относительных частот; 2) вычислить числовые характеристики распределения: среднюю и дисперсию
10; 7; 8; 9; 12; 13; 11; 6; 13; 14; 13; 8; 13; 11; 8; 7; 9; 8; 14; 6; 10; 9; 11; 12; 8.

Экзаменационный билет №15
По дисциплине высшая математика
для студентов АТФ
направление подготовки 19.03.01 Биотехнология

1. Интегрирование по частям. Особый случай интегрирования по частям 2. Площадь криволинейной фигуры в прямоугольных декартовых координатах

2. Найти объем тела, полученного вращением вокруг оси OX фигуры, ограниченной линиями:

$$y = x^3, x = 2, y = 0.$$

3. Вероятность попадания в цель у первого стрелка равна 0,6, а у второго – 0,9. Найти вероятность того, что при одном выстреле будет не более одного попадания в цель.

4. В результате испытаний случайная величина X приняла ряд значений. Требуется: 1) составить дискретный ряд распределения и построить полигон относительных частот; 2) вычислить числовые характеристики распределения: среднюю и моду

5; 8; 2; 3; 5; 2; 7; 1; 4; 6; 3; 8; 4; 5; 6; 3; 4; 7; 4; 9; 4; 4; 5; 3; 6.

**ПЛАНОВАЯ ПРОЦЕДУРА
проведения экзамена**

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена, осуществляется в соответствии с положением о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура) и среднего профессионального образования в ФГБОУ ВПО ОмГАУ им. П.А.Столыпина

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»	
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 (трудоёмкости), 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 -	<i>(Письменный)</i>
Время проведения экзамена	Дата, время и место проведения экзамена определяется графиком сдачи экзаменов, утверждаемым деканом факультета

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

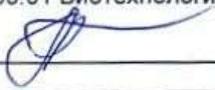
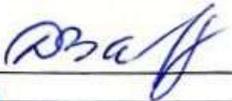
«Отлично» – студент показывает прочные знания, творческое мышление, умеет анализировать имеющиеся результаты, стройно, грамотно излагать усвоенный материал, знаком с учебной и специальной литературой, владеет навыками и приемами решения отдельных задач.

«Хорошо» – студент показывает твердые знания в объеме учебной программы, не допускает неточностей при изложении материала, правильно применяет теоретические знания, владеет необходимыми навыками в осуществлении практических задач

«Удовлетворительно» – студент показывает определенные знания в пределах учебной программы, не допускает неточности. Отсутствует последовательность в изложении материала. Проявляет неуверенность при выполнении практической работы.

«Неудовлетворительно» - студент не знает большей части материала, не отвечает на дополнительные вопросы, путается в ответах, испытывает большие трудности при решении задач.

ЛИСТ РАССМОТРЕНИЙ И ОДОБРЕНИЙ
Фонд оценочных средств учебной дисциплины Б1.О.05 Высшая математика
в составе ОПОП 19.03.01 Биотехнология

1) Рассмотрен и одобрен в качестве базового варианта:	
а) На заседании обеспечивающей преподавание кафедры математических и естественнонаучных дисциплин; протокол № 9 от 07.04.22 Зав. кафедрой, канд. экон. наук, доцент _____	 Т.Ю. Степанова
б) На заседании методической комиссии по направлению 19.03.01 Биотехнология; протокол № 9 от 24.05.22 Председатель МКН – 19.03.01, канд. техн. наук, доцент _____	 А.Л. Вебер
2) Рассмотрен и одобрен внешним экспертом	
а) Профессор кафедры математики и методики преподавания математики ФГБОУ ВО ОмГПУ, доктор пед. наук	 В.А. Далингер



ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ
к фонду оценочных средств учебной дисциплины Б1.О.05 Высшая математика
в составе ОПОП 19.03.01 Биотехнология

Ведомость изменений

Срок, с которого вводится изменение	Номер и основное содержание изменения и/или дополнения	Отметка об утверждении/ согласовании изменений	
		инициатор изменения	руководитель ОПОП или председатель МКН