

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Цыбиков Баянито Батоевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 11.09.2024 16:24:11  
Уникальный программный ключ:  
056af948c3e48c6f3c571e429957a8ae7b757ae8

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова»**

**Институт землеустройства, кадастров и мелиорации**

**СОГЛАСОВАНО**  
Заведующий выпускающей кафедрой  
Землеустройство

\_\_\_\_\_

уч. ст., уч. зв.

\_\_\_\_\_

ФИО

\_\_\_\_\_

подпись

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**УТВЕРЖДАЮ**  
Директор Института землеустройства, кадастров и мелиорации

\_\_\_\_\_

уч. ст., уч. зв.

\_\_\_\_\_

ФИО

\_\_\_\_\_

подпись

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

**дисциплины (модуля)**

**Б1.О.07 Математика**

**Направление подготовки**

**21.03.03 Геодезия и дистанционное зондирование**

**Направленность (профиль)**

**Геодезия**

**бакалавр**

Обеспечивающая преподавание дисциплины кафедра

Естественнонаучные дисциплины

Разработчик (и)

\_\_\_\_\_

подпись

\_\_\_\_\_

уч.ст., уч. зв.

\_\_\_\_\_

И.О.Фамилия

Внутренние эксперты:  
Председатель методической комиссии факультет (институт)

\_\_\_\_\_

подпись

\_\_\_\_\_

уч.ст., уч. зв.

\_\_\_\_\_

И.О.Фамилия

Заведующий методическим кабинетом УМУ

\_\_\_\_\_

подпись

\_\_\_\_\_

И.О.Фамилия

**Улан – Удэ, 2024**



## ВВЕДЕНИЕ

1. Оценочные материалы по дисциплине (модулю) являются обязательным обособленным приложением к Рабочей программе дисциплины (модуля) и представлены в виде оценочных средств.
2. Оценочные материалы являются составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения обучающимися указанной дисциплины (модуля).
3. При помощи оценочных материалов осуществляется контроль и управление процессом формирования обучающимися компетенций, из числа предусмотренных ФГОС ВО в качестве результатов освоения дисциплины (модуля).
4. Оценочные материалы по дисциплине (модулю) включает в себя:
  - оценочные средства, применяемые при промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины (модуля).
  - оценочные средства, применяемые в рамках индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРО;
  - оценочные средства, применяемые для текущего контроля;
5. Разработчиками оценочных материалов по дисциплине (модулю) являются преподаватели кафедры, обеспечивающей изучение обучающимися дисциплины (модуля) в Академии. Содержательной основой для разработки оценочных материалов является Рабочая программа дисциплины (модуля).

## 1. ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ

учебной дисциплины (модуля), персональный уровень достижения которых проверяется с использованием представленных в п. 3 оценочных материалов

Компетенции, в формировании которых задействована дисциплина		Код и наименование индикатора достижения 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	5
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>					
ОПК-1	Способен решать задачи профессиональной деятельности применяя математические и естественнонаучные знания	ИД-1 <sub>опк-1</sub> Демонстрирует знание основных законов математических и естественных научных, а также общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области геодезии и дистанционного зондирования	основные законы математических и естественных научных, а также общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области геодезии и дистанционного зондирования	применять основные законы математических и естественных научных, а также общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области геодезии и дистанционного зондирования	основных законов математических и естественных научных, а также общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области геодезии и дистанционного зондирования
		ИД-2 <sub>опк-1</sub> Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в области геодезии и дистанционного зондирования	основные законы математических и естественных научных, а также общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области геодезии и дистанционного зондирования	Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в области геодезии и дистанционного зондирования	знаниями основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в области геодезии и дистанционного зондирования
		ИД-3 <sub>опк-1</sub> Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области геодезии и дистанционного зондирования	информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области геодезии и дистанционного зондирования	применять информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области геодезии и дистанционного зондирования	информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области геодезии и дистанционного зондирования

## 2. РЕЕСТР

**элементов оценочных материалов по дисциплине (модулю)**

Группа оценочных средств	Оценочное средство или его элемент	
	Наименование	
1	2	
1. Средства для промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины	Перечень вопросов к зачету с оценкой	
	Критерии оценки к зачету с оценкой	
	Перечень вопросов к экзамену	
	Критерии оценки к экзамену	
2. Средства для текущего контроля	<b>Комплект контрольных вопросов для проведения устных опросов</b>	
	Критерии оценивания	
	Шкала оценивания	
	<b>Перечень заданий для выполнения контрольных работ (модули)</b>	
	Критерии оценивания	
	Шкала оценивания	
	<b>Комплект тестовых заданий</b>	
	Критерии оценивания	
	Шкала оценивания	
	<b>Перечень тем конспектов, докладов, презентаций</b>	
Критерии оценивания		
Шкала оценивания		

### 3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код 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		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Критерии оценивания								
ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности применяя математические и естественнонаучные знания	ИД-1 <sup>опк-1</sup> Демонстрирует знание основных законов математических и естественных научных, а также общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области геодезии и дистанционного зондирования	Полнота знаний	основные законы математических и естественных научных, а также общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области геодезии и дистанционного зондирования	Не знает основные законы математических и естественных научных, а также общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области геодезии и дистанционного зондирования	Знает на базовом уровне основные законы математических и естественных научных, а также общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области геодезии и дистанционного зондирования	Хорошо знает основные законы математических и естественных научных, а также общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области геодезии и дистанционного зондирования	Отлично знает основные законы математических и естественных научных, а также общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области геодезии и дистанционного зондирования	Перечень вопросов к зачету с оценкой Перечень вопросов к экзамену Комплект контрольных вопросов для проведения устных опросов Перечень заданий для выполнения контрольных работ (модули) Комплект тестовых заданий Перечень тем конспектов, докладов, презентаций
		Наличие умений	применять основные законы математических и естественных научных, а также общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области геодезии и дистанционного зондирования	Не умеет применять основные законы математических и естественных научных, а также общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области геодезии и дистанционного зондирования	Умеет на базовом уровне применять основные законы математических и естественных научных, а также общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области геодезии и дистанционного зондирования	Умеет хорошо применять основные законы математических и естественных научных, а также общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области геодезии и дистанционного зондирования	Отлично умеет применять основные законы математических и естественных научных, а также общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области геодезии и дистанционного зондирования	
		Наличие навыков (владение опытом)	основных законов математических и естественных научных, а также общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области геодезии и дистанционного зондирования	Не владеет навыками основных законов математических и естественных научных, а также общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области геодезии и дистанционного зондирования	Владеет на базовом уровне основных законов математических и естественных научных, а также общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области геодезии и дистанционного зондирования	Владеет на хорошем уровне основных законов математических и естественных научных, а также общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области геодезии и дистанционного зондирования	Отлично владеет основных законов математических и естественных научных, а также общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области геодезии и дистанционного зондирования	



**4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы**

**4.1. Типовые контрольные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков**

**4.1.1. Средства для промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины**

<b>Нормативная база</b>	
<b>проведения промежуточной аттестации обучающихся по результатам изучения дисциплины:</b>	
Б1.О.07 Математика	
1) действующее «Положение о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура) и среднего профессионального образования в академии»	
<b>Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины (модуля)</b>	
1	2
<b>Цель промежуточной аттестации -</b>	установление уровня достижения каждым обучающимся целей обучения по данной дисциплине, изложенных в п.2.2 настоящей программы
<b>Форма промежуточной аттестации -</b>	экзамен
<b>Место экзамена в графике учебного процесса:</b>	1) подготовка к экзамену и сдача экзамена осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на экзаменационную сессию для обучающихся, сроки которой устанавливаются приказом по академии 2) дата, время и место проведения экзамена определяется графиком сдачи экзаменов, утверждаемым деканом факультета (директором института)
<b>Форма экзамена -</b>	<i>Письменный</i>
<b>Процедура проведения экзамена -</b>	представлена в оценочных материалах по дисциплине
<b>Экзаменационная программа по учебной дисциплине:</b>	1) представлена в оценочных материалах по дисциплине 2) охватывает разделы (в соответствии с п. 4.1 настоящего документа)
<b>Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков:</b>	представлены в оценочных материалах по дисциплине
<b>Основные характеристики</b>	
<b>промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины</b>	
1	2
<b>Цель промежуточной аттестации -</b>	установление уровня достижения каждым обучающимся целей и задач обучения по данной дисциплине, изложенным в п.2.2 настоящей программы
<b>Форма промежуточной аттестации -</b>	зачёт с оценкой
<b>Место процедуры получения зачёта в графике учебного процесса</b>	1) участие обучающегося в процедуре получения зачёта осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на изучение дисциплины 2) процедура проводится в рамках ВАРО, на последней неделе семестра
<b>Основные условия получения обучающимся зачёта:</b>	1) обучающийся выполнил все виды учебной работы (включая самостоятельную) и отчитался об их выполнении в сроки, установленные графиком учебного процесса по дисциплине
<b>Процедура получения зачёта -</b>	
<b>Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков:</b>	Представлены в оценочных материалах по данной дисциплине

**Перечень вопросов к зачету**

**1 семестр**

1. Матрицы, их виды. Действия с матрицами. ОПК-1
2. Понятие обратной матрицы ОПК-1
3. Определители второго и третьего порядка, их свойства и методы вычисления ОПК-1
4. Ранг матрицы, его свойства. Теорема о ранге. Вычисление ранга матрицы. ОПК-1
5. Системы двух и трех линейных алгебраических уравнений. ОПК-1
6. Однородная и неоднородная системы. ОПК-1
7. Матричная запись систем уравнений. Теорема Кронекера-Капели. ОПК-1
8. Метод Крамера решения систем линейных уравнений ОПК-1
9. Метод Гаусса решения СЛУ ОПК-1
10. Матричный способ решения СЛУ ОПК-1
11. Метод координат. Расстояние между двумя заданными точками. ОПК-1
12. Деление отрезка в данном отношении. ОПК-1
13. Уравнения линии на плоскости. Различные формы уравнений прямой на плоскости. ОПК-1
14. Угол между прямыми, условие параллельности и перпендикулярности прямых. Расстояние от точки до прямой. ОПК-1
15. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола, их геометрические свойства и канонические уравнения. ОПК-1
16. Полярные координаты на плоскости. Кривые в полярных координатах. ОПК-1
17. Уравнения плоскости. Взаимное расположение плоскостей в пространстве. ОПК-1

18. Угол между плоскостями. Условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей. ОПК-1
19. Уравнения прямой в пространстве. Взаимное расположение прямых в пространстве. ОПК-1
20. Угол между прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых. ОПК-1
21. Взаимное расположение плоскости и прямой в пространстве. Угол между плоскостью и прямой. ОПК-1
22. Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости. ОПК-1
23. Уравнения поверхности в пространстве. Цилиндрические поверхности. ОПК-1
24. Сфера. Конусы. ОПК-1
25. Эллипсоиды. Гиперболоиды. ОПК-1
26. Параболоиды. ОПК-1
27. Множества. Операции с множествами. Декартово произведение множеств. Отображения множеств. ОПК-1
28. Функция. Область ее определения. ОПК-1
29. Способы задания функции. Сложные и обратные функции. График функции. ОПК-1
30. Предел функции в точке и на бесконечности. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. ОПК-1
31. Свойства предела функции. ОПК-1
32. Односторонние пределы. ОПК-1
33. Замечательные пределы. ОПК-1
34. Непрерывность функции в точке. Свойства непрерывных функций. ОПК-1
35. Точки разрыва, их классификация. ОПК-1
36. Свойства функций, непрерывных на отрезке: ограниченность, существование наибольшего и наименьшего значений, промежуточные значения. ОПК-1
37. Понятие функции, дифференцируемой в точке. ОПК-1
38. Производная функции, ее геометрический и физический смысл. ОПК-1
39. Дифференциал функции, его геометрический смысл. ОПК-1
40. Правила нахождения производной и дифференциала. ОПК-1
41. Производные элементарных функций, вывод формул. ОПК-1
42. Производная сложной и обратной функций. ОПК-1
43. Инвариантность формы дифференциала. ОПК-1
44. Логарифмическое дифференцирование. ОПК-1
45. Дифференцирование функций, заданных параметрически и неявно. ОПК-1
46. Теоремы Роля, Лагранжа и Коши. Их применение. ОПК-1
47. Правила Лопиталя. ОПК-1
48. Производные и дифференциалы высших порядков. ОПК-1
49. Условия монотонности функции. ОПК-1
50. Экстремум функции, необходимые и достаточные условия его существования. ОПК-1
51. Отыскание наибольшего и наименьшего значения функции, дифференцируемой на отрезке. ОПК-1
52. Исследование выпуклости функции. ОПК-1
53. Точки перегиба. ОПК-1
54. Асимптоты функции. ОПК-1
55. Общая схема исследования функции и построения ее графика. ОПК-1
56. Понятие гладкой, кусочно-гладкой кривой. Касательная к кривой. ОПК-1
57. Кривизна кривой. Радиус кривизны. Главная нормаль. ОПК-1
58. Первообразная. Неопределенный интеграл, его свойства. ОПК-1
59. Табличные интегралы. ОПК-1
60. Замена переменной ОПК-1
61. Метод интегрирование по частям в неопределенном интеграле. ОПК-1
62. Интегрирование рациональных дробей. ОПК-1
63. Интегрирование некоторых рациональных выражений от тригонометрических функций. ОПК-1
64. Универсальная тригонометрическая подстановка. ОПК-1
65. Определенный интеграл, его свойства. ОПК-1
66. Формула Ньютона-Лейбница, ее применение для вычисления определенных интегралов. ОПК-1
67. Замена переменной в определенном интеграле. ОПК-1
68. Метод интегрирование по частям в определенном интеграле ОПК-1
69. Геометрические и механические приложения определенного интеграла. ОПК-1
70. Несобственные интегралы с бесконечными пределами и от неограниченных функций, их основные свойства. Признаки сходимости несобственных интегралов ОПК-1
71. Функции нескольких переменных, основные понятия. ОПК-1
72. Предел и непрерывность функции нескольких переменных. ОПК-1



73. Частные производные ОПК-1  
74. Безусловный и условный экстремумы. ОПК-1

### Перечень вопросов к экзамену

2 семестр

75. Понятие о дифференциальном уравнении. Дифференциальные уравнения первого порядка. Понятие об общем и частном решении. Начальные условия. ОПК-1  
76. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. ОПК-1  
77. Однородные дифференциальные уравнения. ОПК-1  
78. Линейные дифференциальные уравнения. ОПК-1  
79. Дифференциальные уравнения Я. Бернулли ОПК-1  
80. Теорема о существовании и единственности решения дифференциального уравнения первого порядка (без доказательства). ОПК-1  
81. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка. ОПК-1  
82. Линейно-независимые решения. Структура общего решения. ОПК-1  
83. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Общее решение уравнения. ОПК-1  
84. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка. Линейно-независимые решения. Структура общего решения. ОПК-1  
85. Общее решение линейного неоднородного дифференциального уравнения второго порядка. Теорема наложения. ОПК-1  
86. Метод вариации произвольных постоянных. Частные решения линейных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами для правых частей в виде функций: многочлен;  $Ae^{kx}$ ;  $A \cos nx + B \sin nx$  ОПК-1  
87. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами. ОПК-1  
88. Числовые ряды; их сходимость и расходимость. ОПК-1  
89. Необходимые условия сходимости. Свойства сходящихся рядов. ОПК-1  
90. Ряды с положительными членами. Признаки сходимости, основанные на сравнении рядов. ОПК-1  
91. Признак Даламбера. Интегральный признак Коши. ОПК-1  
92. Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница. ОПК-1  
93. Абсолютная и условная сходимость. ОПК-1  
94. Степенные ряды. Теорема Абеля. Интервал сходимости. ОПК-1  
95. Ряды Тейлора и Маклорена. Биноминальный ряд ОПК-1  
96. Разложение в степенной ряд элементарных функций. ОПК-1  
97. Элементы комбинаторики. Понятие случайного события, их виды. Классическое определение вероятности. ОПК-1  
98. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Условная вероятность. ОПК-1  
99. Формула полной вероятности. Формула Байеса. ОПК-1  
100. Формула Бернулли. ОПК-1  
101. Закон распределения дискретной случайной величины. ОПК-1  
102. Дискретные случайные величины и их числовые характеристики ОПК-1  
103. Непрерывные случайные величины и их числовые характеристики. ОПК-1  
104. Нормальное распределение НСВ. ОПК-1  
105. Вариационный ряд. Выборочная средняя и дисперсия. ОПК-1  
106. Доверительная вероятность и доверительный интервал. ОПК-1  
107. Функциональная зависимость и регрессия. Кривые регрессии, их свойства. ОПК-1  
108. Коэффициент корреляции, корреляционное отношение, их свойства и оценки. ОПК-1  
109. Статистические методы обработки экспериментальных данных. ОПК-1  
110. Метод наименьших квадратов. ОПК-1  
111. Проверка гипотезы о значении параметров нормального распределения. Проверка гипотезы о виде распределения. ОПК-1

## **5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

### **5.1. Критерии оценки к зачету с оценкой**

*зачет /оценка «отлично» (86-100 баллов)* ставится обучающемуся, обнаружившему систематические и глубокие знания учебно-программного материала, умения свободно выполнять задания, предусмотренные программой в типовой ситуации (с ограничением времени) и в нетиповой ситуации, знакомство с основной и дополнительной литературой, усвоение взаимосвязи основных понятий дисциплины в их значении приобретаемой специальности и проявившему творческие способности и самостоятельность в приобретении знаний.

*зачет /оценка «хорошо» (71-85 баллов)* ставится обучающемуся, обнаружившему полное знание учебно-программного материала, успешное выполнение заданий, предусмотренных программой в типовой ситуации (с ограничением времени), усвоение материалов основной литературы, рекомендованной в программе, способность к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей работы над литературой и в профессиональной деятельности.

*зачет /оценка «удовлетворительно» (56-70 баллов)* ставится обучающемуся, обнаружившему знание основного учебно-программного материала в объеме, достаточном для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, знакомство с основной литературой, рекомендованной программой, умение выполнять задания, предусмотренные программой.

*незачет/оценка «неудовлетворительно» (менее 56 баллов)* ставится обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, слабые побуждения к самостоятельной работе над рекомендованной основной литературой. Оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании академии без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

### **5.2. Критерии оценки к экзамену**

*Оценка «отлично» (86-100 баллов)* ставится обучающемуся, обнаружившему систематические и глубокие знания учебно-программного материала, умения свободно выполнять задания, предусмотренные программой в типовой ситуации (с ограничением времени) и в нетиповой ситуации, знакомство с основной и дополнительной литературой, усвоение взаимосвязи основных понятий дисциплины в их значении приобретаемой специальности и проявившему творческие способности и самостоятельность в приобретении знаний. Студент исчерпывающим образом ответил на вопросы экзаменационного билета. Задача решена правильно, студент способен обосновать выбранный способ и пояснить ход решения задачи.

*Оценка «хорошо» (71-85 баллов)* ставится обучающемуся, обнаружившему полное знание учебно-программного материала, успешное выполнение заданий, предусмотренных программой в типовой ситуации (с ограничением времени), усвоение материалов основной литературы, рекомендованной в программе, способность к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей работы над литературой и в профессиональной деятельности. При ответе на вопросы экзаменационного билета студентом допущены несущественные ошибки. Задача решена правильно или ее решение содержало несущественную ошибку, исправленную при наводящем вопросе экзаменатора.

*Оценка «удовлетворительно» (56-70 баллов)* ставится обучающемуся, обнаружившему знание основного учебно-программного материала в объеме, достаточном для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, знакомство с основной литературой, рекомендованной программой, умение выполнять задания, предусмотренные программой. При ответе на экзаменационные вопросы и при выполнении экзаменационных заданий обучающийся допускает погрешности, но обладает необходимыми знаниями для устранения ошибок под руководством преподавателя. Решение задачи содержит ошибку, исправленную при наводящем вопросе экзаменатора.

*Оценка «неудовлетворительно» (менее 56 баллов)* ставится обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, слабые побуждения к самостоятельной работе над рекомендованной основной литературой. Оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании академии без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

## 6. Оценочные материалы для организации текущего контроля успеваемости обучающихся

### Комплект контрольных вопросов для проведения устных опросов

#### Раздел «Линейная алгебра с элементами векторной алгебры»

1. Что называется определителем  $n$ -го порядка? Каковы основные свойства определителей?
2. Что называется минором и алгебраическим дополнением элемента определителя?
3. Что называется матрицей и расширенной матрицей системы линейных уравнений? Какие виды матриц Вы знаете?
4. Как выполняются действия (умножение на число, сложение, умножение, транспонирование) на матрицами?
5. Какие преобразования над матрицами называются элементарными?
6. Что называется рангом матрицы? Каковы его свойства и как он определяется?
7. Что называется обратной матрицей? Как она находится?
8. Напишите формулы Крамера. В каком случае они применимы?
9. В чем состоит матричный метод решения системы линейных уравнений?
10. В чем состоит метод последовательного исключения неизвестных (Гаусса) решения системы линейных уравнений?
11. Сформулировать теорему Кронекера-Капели.
12. При каком условии система линейных уравнений имеет нулевое, единственное решение, множество решений и ни одного решения?
13. Какая система линейных алгебраических уравнений называется: а) совместной; б) несовместной; в) определенной; г) неопределенной; д) однородной е) неоднородной?
14. Что называется вектором? Как определяется его модуль?
15. Какие векторы называются: а) равными б) коллинеарными в) компланарными?
16. Как определяются линейные операции над векторами, Каковы их свойства? Сформулируйте правила суммы двух и более векторов.
17. Как определяется декартова прямоугольная система координат в пространстве?
18. Написать формулу, определяющую расстояние между двумя заданными точками в пространстве.
19. Что называется направляющими косинусами вектора?
20. Как выражаются координаты вектора через координаты точек, являющихся началом и концом этого вектора?
21. Как производится сложение векторов и умножение вектора на скаляр, если векторы заданы своими координатами?
22. Что называется скалярным произведением двух векторов? Каковы его свойства и выражение через координаты векторов-сомножителей?
23. По какой формуле можно вычислить угол между двумя векторами?
24. Что называется векторным произведением двух векторов? Каковы его свойства и выражение через координаты векторов-сомножителей?
25. Что называется смешанным произведением трех векторов? Каковы его свойства и выражение через координаты векторов-сомножителей?
26. Каковы условия коллинеарности, перпендикулярности двух и компланарности трех векторов? Как они выражаются через координаты векторов?

#### Раздел «Аналитическая геометрия на плоскости»

1. Как определяются декартовы координаты точки на плоскости?
2. Чем отличаются координаты двух точек, симметричных относительно: а) оси  $Ox$ ; б) оси  $Oy$ ; в) начала координат?
3. Как вычислить расстояние между двумя заданными точками?
4. Выведите формулы для координат точки деления отрезка в данном отношении, пополам.
5. Выведите формулы для координат точки центра треугольника.
6. Дайте определение уравнения линии на плоскости
7. Как найти координаты точки пересечения двух линий на плоскости, заданных своими уравнениями?
8. Как определяется угол между двумя прямыми? Вывести формулу.
9. Как выглядит условие параллельности и перпендикулярности двух прямых?
10. Вывести уравнения прямой: а) с угловым коэффициентом б) проходящей через заданную точку в заданном направлении в) проходящей через две заданные точки г) в отрезках
11. Сформулируйте определение окружности, эллипса, гиперболы, параболы. Каковы канонические уравнения. этих линий?
12. Что называется эксцентриситетом эллипса и гиперболы и какие значения он может для каждой из этих линий?

13. Что называется асимптотами гиперболы? Записать их уравнения.
14. Какое соотношение имеет место между фокусным расстоянием, большой и малой полуосью эллипса, между фокусным расстоянием, действительной и мнимой полуосью у гиперболы?
15. Как задается полярная система координат?
16. Какая существует связь между декартовыми и полярными координатами точки?
17. Какие Вы знаете виды уравнений плоскостей?
18. Что называется нормальным вектором плоскости?
19. Как записывается уравнение плоскости, проходящей через три заданные точки?
20. Как вычисляются углы между: а) двумя прямыми в пространстве; б) двумя плоскостями; в) плоскостью и прямой?
21. Записать уравнения прямой в пространстве: а) общее; б) каноническое; в) параметрическое; г) ) проходящей через две заданные точки.
22. Как найти точку пересечения прямой с плоскостью?
23. Каковы условие параллельности: а) двух прямых в пространстве; б) двух плоскостей; в) плоскости и прямой?
24. Каковы условие перпендикулярности: а) двух прямых в пространстве; б) двух плоскостей; в) плоскости и прямой?
25. Как найти расстояние от заданной точки до заданной плоскости?

### **Раздел «Математический анализ»**

1. Что называется множеством? Какие операции можно выполнять над множествами?
2. Что такое комплексное число? Как выполняются действия над комплексными числами: а) сложение (вычитание); б) умножение; в) деление; г) возведение в степень; д) извлечение корня n-ой степени.
3. Что такое переменная величина? Привести примеры. Сформулируйте определение функции. Что называется областью ее определения. Функции?
4. Какие способы задания функции Вы знаете?
5. Какие функции называются элементарными?
6. Сформулируйте понятие предела: а) переменной величины; б) функции
7. Докажите основные теоремы о пределах.
8. Какие величины называются: а) бесконечно малыми; б) бесконечно большими? Какими свойствами они обладают? Какова связь между ними?
9. Как записываются первый и второй замечательные пределы? Как они применяются?
10. Дайте определение непрерывности функции в точке и на отрезке.
11. Укажите основные свойства непрерывных функций.
12. Приведите классификацию точек разрыва функции.
13. Сформулируйте определение производной функции в данной точке.
14. Каков геометрический смысл производной?
15. Что называется касательная к кривой? Напишите ее уравнение.
16. Каков механический смысл первой и второй производной функции?
17. Каковы правила вычисления производной суммы, произведения, частного двух функций? Выведите формулы.
18. Докажите теорему о нахождении производной сложной функции.
19. Как находится производная функции, заданной: а) параметрически; б) неявно.
20. В чем состоит метод логарифмического дифференцирования функций?
21. Что называется дифференциалом функции? В чем состоит его геометрический смысл?
22. Сформулируйте основные свойства дифференциала функции. Напишите формулу для приближенного вычисления значения функции с помощью дифференциала этой функции.
23. Сформулируйте и докажите теоремы Роля, Лагранжа и Коши.
24. Каков геометрический смысл теоремы Роля, Лагранжа и Коши?
25. Выведите правило Лопиталя для раскрытия неопределенностей вида  $0/0$ .
26. Сформулируйте определение возрастающей и убывающей на отрезке. Функции. Выведите достаточный признак возрастания функции.
27. Сформулируйте: а) определение точки экстремума функции; б) два правила для нахождения экстремума функции.
28. Как найти наибольшее и наименьшее значение функции, дифференцируемой на отрезке? Всегда ли они существуют?
29. Дайте определение выпуклости, вогнутости графика функции.
30. Как найти интервалы выпуклости, вогнутости, точки перегиба графика функции?
31. Что называется асимптотой графика функции?
32. Как находится: а) горизонтальная; б) вертикальная; в) наклонная асимптоты графика функции?
33. Какова общая схема исследования функции?
34. Дайте определение первообразной функции.

35. Что называется неопределенным интегралом? Каков его геометрический смысл?
36. Напишите таблицу основных интегралов.
37. Докажите простейшие свойства неопределенного интеграла.
38. Выведите формулу замены переменной в неопределенном интеграле.
39. Выведите формулу интегрирования по частям в неопределенном интеграле. Укажите типы интегралов, вычисление которых целесообразно производить при помощи метода интегрирования по частям.
40. Изложите методы интегрирования простейших рациональных дробей.
41. Сформулируйте теорему о разложении многочлена на простейшие множители.
42. В чем состоит правило разложения правильной рациональной дроби в случае: а) простых действительных; б) действительных кратных; в) пары комплексно-сопряженных корней знаменателя?
43. Изложите методы нахождения интегралов вида:
44.  $\int R[x, (ax + b)^p, (ax + b)^4, \dots, (ax + b)^r] dx$ ,
45. где  $p, q, \dots, r$  - рациональные числа;  $R$  - рациональная функция.
46. Изложите метод нахождения интегралов вида:
47.  $\int (\sin x, \cos x) dx$
48. где  $R$  — рациональная функция.
49. В чем состоит общая идея метода рационализации при интегрировании иррациональных и трансцендентных функций?
50. Что называется определенным интегралом? Докажите его свойства?
51. Каков геометрический и механический смысл определенного интеграла?
52. Какие геометрические и механические приложения определенного интеграла Вы знаете?
53. Докажите теорему о среднем для определенного интеграла и выясните ее геометрический смысл.
54. Выведите формулу Ньютона-Лейбница для вычисления определенного интеграла?
55. Выведите формулу замены переменной в определенном интеграле?
56. Выведите формулу интегрирования по частям для определенного интеграла.
57. Что называется несобственным интегралом? Какие виды несобственных интегралов Вам известны? Как они вычисляются?

#### **Раздел «Функции нескольких переменных»**

1. Что называется функцией нескольких переменных?
2. Как определяется предел функции нескольких переменных?
3. Дайте определение непрерывности функции нескольких переменных.
4. Что называется частной производной функции нескольких переменных?
5. Что называется полным приращением функции нескольких переменных?
6. Дайте определение дифференцируемости функции нескольких переменных.
7. Что называется дифференциалом функции нескольких переменных?
8. Что называется градиентом функции нескольких переменных?
9. Как определяются производные высших порядков функции нескольких переменных?
10. Как определяется экстремум функции нескольких переменных?
11. Какая точка называется стационарной точкой функции нескольких переменных?
12. В чем заключается необходимое условие экстремума функции нескольких переменных?
13. Сформулируйте достаточные условия экстремума функции нескольких переменных.
14. Как находить наибольшее и наименьшее значения функции нескольких переменных в замкнутой и ограниченной области?
15. Дайте определение условного экстремума функции нескольких переменных.
16. Сформулируйте правило нахождения условного экстремума функции нескольких переменных.

#### **Раздел «Дифференциальные уравнения»**

1. Что называется: а) дифференциальным уравнением; б) общим решением дифференциального уравнения; в) частным решением дифференциального уравнения.
2. Докажите теорему существования и единственности решения дифференциального уравнения 1 порядка.
3. Сформулируйте теорему Коши. Каков ее геометрический смысл?
4. Какие классы уравнений первого порядка Вы знаете? Как они интегрируются?
5. Сформулируйте задачу Коши для дифференциального уравнения второго порядка.
6. Перечислите классы и методы решения дифференциальных уравнений, допускающих понижение порядка.
7. Как записывается однородное линейное дифференциальное уравнение второго порядка с постоянными коэффициентами, его характеристическое уравнение?
8. Как находится общее решение однородного линейного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами в зависимости от корней характеристического уравнения?

9. Что называется неоднородным линейным дифференциальным уравнением второго порядка с постоянными коэффициентами?
10. Сформулируйте теорему об общем решении неоднородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
11. Как определяется частное решение неоднородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. В зависимости от правой части специального вида?
12. В чем состоит метод неопределенных коэффициентов?
13. В чем состоит метод Лагранжа вариации произвольных постоянных?
14. Как решаются системы линейных дифференциальных уравнений первого порядка с постоянными коэффициентами?

#### **Раздел «Ряды»**

1. Дайте понятие числового ряда, его суммы, сходимости.
2. Какой ряд называется сходящимся?
3. Сформулируйте основные свойства числовых рядов.
4. Докажите необходимое условие сходимости числового ряда.
5. Сформулируйте достаточные признаки сходимости числовых рядов: а) Даламбера; б) радикальный Коши; в) интегральный Коши; г) сравнения.
6. Какой ряд называется знакоперевающимся? Докажите признак Лейбница сходимости знакоперевающегося ряда
7. Дайте понятие абсолютной и условной сходимости знакоперевающегося ряда.
8. Что называется: а) функциональным рядом; б) степенным рядом; в) суммой степенного ряда; г) областью и радиусом сходимости степенного ряда?
9. Докажите теорему о радиусе сходимости степенного ряда.
10. Сформулируйте свойства степенных рядов.
11. Что называется рядом Тейлора и Маклорена? Вывести формулы разложения функции в ряды Тейлора и Маклорена.
12. Вывести формулы разложения элементарных функций: а)  $y = \sin x$ ; б)  $y = \cos x$ ; в)  $y = e^x$ ; г)  $(1+x)^{\mu}$ ; д)  $y = \ln(1+x)$ ; е)  $\arctg x$ ; ж)  $\arcsin x$ .
13. Как ряды применяются к приближенным вычислениям определенных интегралов, нахождению решения дифференциальных уравнений, определению приближенного значения функции.
14. Какой ряд называется рядом Фурье? Как определяются коэффициенты ряда Фурье?
15. Сформулируйте теорему Дирихле.
16. Как разлагаются в ряд Фурье четные и нечетные функции?
17. Дайте понятие интеграла, зависящего от параметра.
18. Как выполняется дифференцирование и интегрирование по параметру?
19. Что называется несобственным интегралом, зависящим от параметра?
20. Какой интеграл называется интегралом Фурье?
21. Дайте понятие преобразования Фурье. Каковы его свойства?

#### **Раздел «Теория вероятностей и математическая статистика»**

1. Что называется случайным событием? Какие виды событий Вы знаете? Привести примеры.
2. Что называется суммой, произведением случайных событий? Привести примеры.
3. Сформулируйте классическое определение вероятности случайного события. Каковы ее свойства?
4. Дайте статистическое определение вероятности.
5. Сформулируйте и докажите теорему сложения вероятностей несовместных событий. Каковы следствия из нее?
6. Сформулируйте и докажите теорему сложения вероятностей совместных событий. Каковы следствия из нее?
7. Сформулируйте и докажите теоремы умножения вероятностей зависимых и независимых событий.
8. Что называется условной вероятностью?
9. Как записываются формулы: а) полной вероятности; б) Байеса? Когда они применяются?
10. Дать понятие повторных независимых испытаний. Доказать теорему Бернулли.
11. Сформулировать локальную теорему Лапласа. Когда она применяется?
12. Сформулировать интегральную теорему Лапласа. Когда она применяется?
13. Доказать свойства функции Лапласа.
14. Запишите формулу Пуассона и поясните в каких случаях ее нужно применять.
15. Дайте понятие случайной величины: а) дискретной; б) непрерывной. Что называется законом распределения случайной величины?
16. Что называется функцией распределения случайной величины? Доказать ее свойства.
17. Как находится функция распределения дискретной случайной величины?
18. Дайте определение плотности распределения непрерывной случайной величины. Перечислите ее свойства.

19. Каким соотношением связаны функция и плотность распределения непрерывной случайной величины?
20. Что называется математическим ожиданием случайной величины? Что оно характеризует? Как находится математическое ожидание для дискретной и непрерывной случайной величины?
21. Доказать свойства математического ожидания случайной величины.
22. Что называется дисперсией случайной величины? Что она характеризует? Как находится дисперсия для дискретной и непрерывной случайной величины?
23. Доказать свойства дисперсии случайной величины.
24. Что называется средним квадратическим отклонением случайной величины? Какими свойствами оно обладает?
25. Какие виды дискретных распределений Вам известны? Назовите их характеристики.
26. Что представляет равномерное распределение непрерывной случайной величины? Каковы его характеристики?
27. Что представляет показательное распределение непрерывной случайной величины? Каковы его характеристики?
28. Дайте понятие нормального закона распределения непрерывной случайной величины, перечислите его свойства.
29. Как определяется вероятность попадания в заданный интервал нормально распределенной случайной величины?
30. Как определяется вероятность отклонения нормально распределенной случайной величины от ее математического ожидания?
31. Сформулируйте правило трех сигм.
32. Сформулируйте закон больших чисел. Как записывается неравенство Чебышева?
33. Сформулируйте центральную предельную теорему Ляпунова.
34. Дайте определение цепей Маркова.
35. Что называется переходными вероятностями?
36. Сформулируйте предельную теорему.
37. Что называется стационарным распределением?
38. Дайте понятие случайного процесса.
39. Дайте понятие: а) генеральной совокупности; б) выборки; в) вариационного ряда; г) гистограммы.
40. Что называется эмпирической функцией распределения?
41. Запишите формулы для определения выборочной средней и дисперсии.
42. Дайте понятие статистических оценок: а) несмещенной; б) эффективной; в) состоятельной. Как определяется их погрешность?
43. Что называется: а) доверительным интервалом; б) доверительной вероятностью? Как определить необходимый объем выборки?
44. Дайте понятие эмпирической зависимости. Что такое регрессия?
45. Какими свойствами обладают кривые регрессии?
46. Как определяется коэффициент корреляции? Что он характеризует?
47. Что называется корреляционным отношением? Каковы его свойства?
48. В чем суть метода наименьших квадратов?
49. Как определить закон распределения случайной величины на основе опытных данных?
50. Дайте понятие о критериях согласия. Сформулируйте критерии: а) Пирсона; б) Колмогорова; в) Романовского.
51. Как осуществляется проверка гипотезы о значении параметров нормального распределения?
52. Как осуществляется проверка гипотезы о виде распределения?

#### Критерии оценивания:

- правильность ответа по содержанию вопроса (учитывается количество и характер ошибок при ответе);
- полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);
- сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
- логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
- использование дополнительного материала;
- рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость устного ответа во времени с учетом индивидуальных особенностей обучающихся).

#### Шкала оценивания

Баллы для учета в рейтинге (оценка)	Степень удовлетворения критериям
86-100 баллов «отлично»	Обучающийся полно и аргументировано отвечает по содержанию вопроса; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно
71-85 балла «хорошо»	Обучающийся достаточно полно и аргументировано отвечает по содержанию вопроса; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить

	знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно. Допускает 1-2 ошибки, исправленные с помощью наводящих вопросов
56-70 баллов «удовлетворительно»	Обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений заданного вопроса, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки
менее 56 баллов «неудовлетворительно»	Обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующий вопрос, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Отмечаются недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом

### Перечень заданий для выполнения контрольных работ (модули)

#### Раздел 1 «Линейная алгебра с элементами векторной алгебры»

##### Вариант 1

Задание 1. Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} 4 & -5 & 1 \\ -2 & 1 & 3 \\ 9 & 2 & 1 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 1 & -3 & 5 \\ 10 & 2 & -3 \\ 0 & -3 & 1 \end{pmatrix}$ . Найти  $C=3A+B$ ,  $D=2B-A$ ,  $F=B \cdot A$ .

Задание 2. Решить систему линейных уравнений: 
$$\begin{cases} 2x + 3y - z = 10 \\ x - y - 3z = -7 \\ -2x + y + z = -2 \end{cases}$$

Задание 3. Даны координаты вершин пирамиды  $ABCD$ .

$A(2; -3; 1)$   $B(6; 1; -1)$

$C(4; 8; -9)$   $D(2; -1; 2)$

Требуется:

- 1) записать векторы  $\vec{AB}$ ,  $\vec{AC}$ ,  $\vec{AD}$  в системе орт и найти модули этих векторов;
- 2) найти угол между векторами  $\vec{AB}$  и  $\vec{AC}$ ;
- 3) найти проекцию вектора  $\vec{AD}$  на вектор  $\vec{AB}$ ;
- 4) найти площадь грани  $ABC$ ;
- 5) найти объем пирамиды  $ABCD$ .

#### Раздел 2: Аналитическая геометрия на плоскости

##### Вариант №1

1 Даны вершины треугольника  $ABC$ .

Найти: 1) длину стороны  $AB$ ; 2) уравнения сторон треугольника и их угловые коэффициенты; 3) уравнение высоты  $CD$  4) уравнение медианы  $BE$ ; 5) точку  $K$  пересечения высоты  $CD$  и медианы  $BE$ .

$A(-5; 0)$ ,  $B(7; 9)$ ,  $C(5; -5)$ .

2 Даны точки  $A(-6, 0)$  и  $B(0, 8)$ . Через середину отрезка  $AB$  провести прямую, отсекаемую на оси  $Ox$  отрезок равный пяти.

3 Найти центр и радиус окружности заданной уравнением  $x^2 + y^2 - 2y = 0$ .

#### Раздел 3: Математический анализ

##### Вариант №1

1. Найти указанные пределы:

$$1. \lim_{x \rightarrow -5} \frac{2x^2 + 15x + 25}{5 - 4x - x^2}$$

$$3. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x}{\arcsin 2x}$$

$$5. \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{7x+3}{7x-1} \right)^{2x-3}$$

$$2. \lim_{x \rightarrow -4} \frac{3 - \sqrt{x^2 - 7}}{2 - \sqrt{8+x}}$$

$$4. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - 7x + \sqrt[3]{x^8}}{x^2 - 7x - 3x^{\frac{2}{3}}}$$

2. Найти производные функций:

$$y = 2x - 3\sqrt[3]{x^2} - 9, \quad y = x^2 \sqrt{2 - 3x}.$$

3. Найти производную функции заданной неявно:



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

4. Найти производную первого и второго порядка функции заданной параметрически:  $\begin{cases} x = \cos t \\ y = \sin t \end{cases}$ .

5.  $\int (\cos 3x - e^x) dx$

6.  $\int \left( \frac{2}{x} + \sin 6x \right) dx$

7.  $\int x \operatorname{arctg} x dx$

#### Раздел 4: Функции нескольких переменных

##### ВАРИАНТ 1.

1. Найти область определения функции:  $z = \frac{1}{\sqrt{2x + y^2}}$ .

2. Исследовать функцию  $z(x,y)=1-2x-4y-x^2-y^2$  на экстремум.

3. Найти наибольшее и наименьшее значение функции  $z = xy - 2x - y$  в замкнутой области D, ограниченной данными линиями:  $x = 0$ ,  $x = 3$ ,  $y = 0$ ,  $y = 4$ .

#### Раздел 5: Дифференциальные уравнения

##### Вариант 1

Найти общее решение (общий интеграл) дифференциальных уравнений первого порядка.

1.  $xy' = y + \sqrt{x^2 - y^2}$       2.  $xy' + 2y = \cos x$

3. Найти частное решение, удовлетворяющее указанным начальным условиям

$$y'' - y' - 6y = 6x^2 - 4x - 3 \quad y(0) = 1, \quad y'(0) = 1$$

#### Раздел 6: Ряды

##### Вариант № 1

1. Исследовать сходимость рядов:

а)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n}{n^5}$       б)  $\frac{1}{2} - \frac{1}{2 \cdot 3} + \frac{1}{2^2 \cdot 4} - \frac{1}{2^3 \cdot 5} + \dots$

2. Дан степенной ряд:

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{a^n x^n}{b^n \sqrt{n}}, \quad \text{где} \quad a=2, b=3, k=4$$

Найти интервал сходимости ряда и выяснить вопрос сходимости ряда на концах интервала.

#### Раздел 7: Теория вероятностей и математическая статистика

1. Предприятие поставляет 30 % изделий высшего сорта, 25 % - первого сорта, 20 % - второго сорта, 20 % - третьего сорта, остальное брак. Определить вероятность того, что наудачу выбранное изделие окажется бракованным или третьего сорта.

2. В магазине продается 3 телефона. Вероятность того, что они выдержат гарантийный срок, соответственно, равны: 0,91; 0,92; 0,85. Найти вероятность того, что взятый наудачу телефон выдержит гарантийный срок.

3. В озере 15000 рыб, причем 1000 из них меченные. Отловлено 120 рыб. Найти математическое ожидание и дисперсию ДСВ X – числа меченных рыб среди отловленных.

4. Непрерывная случайная величина X распределена равномерно в интервале (1;9). Записать плотность вероятности f(x). Найти: M(X), D(X), и вероятность попадания X в интервал (3;6).

5. Построить гистограмму плотности частот по результатам социологического обследования возраста клиентов одного из крупных банков:

Возраст, лет	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70
Кол-во (чел)	1523	3150	5999	2965	1860

**Критерии оценивания:**

- правильность выполнения заданий контрольной работы работу в соответствии с вариантом;
- степень усвоения теоретического материала по теме контрольной работы;
- способность продемонстрировать преподавателю умения применять свои знания к решению типовых задач;
- качество выполнения контрольной работы;

**Шкала оценивания**

Баллы для учета в рейтинге (оценка)	Степень удовлетворения критериям
86-100 баллов «отлично»	Выполнены все задания практической работы, обучающийся четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы
71-85 балла «хорошо»	Выполнены все задания практической работы; обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями
56-70 баллов «удовлетворительно»	Выполнены все задания практической работы с замечаниями; обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями
менее 56 баллов «неудовлетворительно»	Обучающийся не выполнил или выполнил неправильно задания практической работы; обучающийся ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы

**Комплект тестовых заданий**

Блок 1.

Задание 1 (выберите один вариант ответа).

Область определения функции

Область определения функции  $f(x) = \sqrt{x^2 - 4x - 12}$  имеет вид ...

Варианты ответов:

1)  $x \in (-\infty; -2] \cup [6; +\infty)$

2)  $x \in [-2; 6]$

3)  $x \in (-\infty; -6] \cup [2; +\infty)$

4)  $x \in (-\infty; -2) \cup (6; +\infty)$

Задание 2 (выберите один вариант ответа).

Предел функции

Предел  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 - 3x + 1}{x^2 - 5x + 3}$  равен ...

Варианты ответов:

1) 2

2)  $\frac{1}{3}$

3) 0

4)  $\infty$ 

Задание 3 (выберите один вариант ответа).

Предел и непрерывность функции

Количество точек разрыва функции  $f(x) = \frac{(x+2)}{(x^2+16)(x^2-1)}$  равно ...

Варианты ответов:

1) 2

2) 4

3) 3

4) 1

Задание 4 (выберите один вариант ответа).

Асимптоты графика функции

Вертикальной асимптотой графика функции  $y = \frac{6-2x}{3-2x}$  является прямая, определяемая уравнением ...

Варианты ответов

1   $y = 3$

2   $x = 3$

3   $x = \frac{3}{2}$

4   $y = 1$

Задание 5. (выберите один вариант ответа).  
Производные первого порядка

Производная функции  $y = 2\sqrt{x} + x^3 - 1$  равна ...  
Варианты ответов:

1)  $\frac{1}{\sqrt{x}} + 3x^2$

2)  $\frac{1}{\sqrt{x}} + 3x^2 - 1$

3)  $\frac{2}{\sqrt{x}} + 3x^2$

4)  $\frac{4}{3}\sqrt{x^3} + \frac{x^4}{4} - x$

Задание 6 (выберите один вариант ответа).  
Производная высших порядков

Производная второго порядка функции  $y = \sin 2x$  равна ...  
Варианты ответов:

1)  $-4 \sin 2x$

2)  $4 \sin 2x$

3)  $2 \cos 2x$

4)  $-2 \sin 2x$

Задание 7 (выберите один вариант ответа).  
Дифференциальное исчисление ФНП

Частная производная  $\frac{\partial z}{\partial x}$  функции  $z = \cos(2x + 3y)$  имеет вид ...  
Варианты ответов:

1)  $-2 \sin(2x + 3y)$

2)  $-3 \sin(2x + 3y)$

3)  $-\sin(2x + 3y)$

4)  $-(2x + 3y)\sin(2x + 3y)$

Задание 8 (выберите один вариант ответа).  
Основные методы вычисления неопределенного интеграла

Неопределенный интеграл  $\int (3x^2 - \sqrt{x} + 1) dx$  равен ...  
Варианты ответов:

1)  $x^3 - \frac{2}{3}x\sqrt{x} + x + C$

2)  $x^3 - 2x\sqrt{x} + x + C$

3)  $6x - \frac{1}{2\sqrt{x}} + C$

4)  $x^3 - \frac{2}{3}x\sqrt{x} + C$

Задание 9 (выберите один вариант ответа).  
Свойства определенного интеграла

$$\int_0^{1/2} f(x) dx = 3 \quad \text{и} \quad \int_{1/2}^1 2f(x) dx = 5, \quad \int_0^1 2f(x) dx \text{ равен ...}$$

Если  
Варианты ответов

1)  11

2)  -1

3)  8

4)  2

Задание 10 (выберите один вариант ответа).  
Методы вычисления определенного интеграла

$$\int_1^4 \left( 3\sqrt{x} - \frac{1}{\sqrt{x}} \right) dx$$

Определенный интеграл  
Варианты ответов:

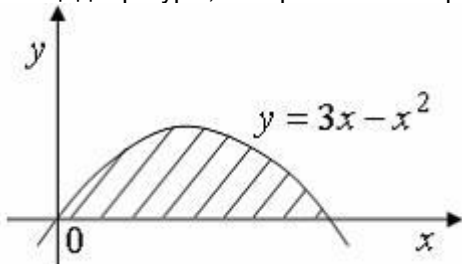
1) 12

2) 13

3) 8

4) 16

Задание 11 (выберите один вариант ответа).  
Приложения определенного интеграла  
Площадь фигуры, изображенной на рисунке,



равна ...

Варианты ответов:

1)  $\frac{9}{2}$

2) 18

3)  $\frac{45}{2}$

4) 2

$$\frac{21}{2}$$

4)  $\frac{21}{2}$

Задание 12 (выберите один вариант ответа).

Числовые последовательности

$$a_n = \frac{2^n}{n^2 + 1}.$$

Числовая последовательность задана формулой общего члена

Тогда значение

$a_5$  равно ...

Варианты ответов:

$$\frac{16}{13}$$

1)  $\frac{16}{13}$

$$\frac{5}{13}$$

2)  $\frac{5}{13}$

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

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

$$\frac{5}{12}$$

4)  $\frac{5}{12}$

Задание 13 (выберите один вариант ответа).

Сходимость числовых рядов

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

Сумма числового ряда равна ...

Варианты ответов:

1) 2

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

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

3) 3

$$\frac{3}{5}$$

4)  $\frac{3}{5}$

Задание 14 (выберите один вариант ответа).

Область сходимости степенного ряда

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

Радиус сходимости степенного ряда равен ...

Варианты ответов:

1) 2

$$\frac{1}{2}$$

2)  $\frac{1}{2}$

3) 1

4) 0

Задание 15 (выберите один вариант ответа).

Ряд Тейлора (Маклорена)

Если функция  $y = f(x)$  в окрестности точки  $x_0$  представлена своим рядом Тейлора, то коэффициент при

$$(x - x_0)^{n+2}$$

в этом ряде равен ...

Варианты ответов

1   $\frac{f^{(n)}(x_0)}{n!}$

2   $f^{(n+2)}(x_0)$

3   $\frac{f^{(n+2)}(0)}{(n+2)!}$

4   $\frac{f^{(n+2)}(x_0)}{(n+2)!}$

Задание 16 (выберите один вариант ответа).

Типы дифференциальных уравнений

Из данных дифференциальных уравнений уравнениями с разделяющимися переменными являются ...

Варианты ответов

1   $2 \frac{dy}{dx} + 3x^2 + 2y = 0$

2   $\frac{dy}{dx} = \frac{y^3}{x^3}$

3   $y^2 \frac{dy}{dx} + x^3 y = 0$

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

Блок 2.

Задание 17 (выберите один вариант ответа).

Предел  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x \operatorname{tg} 3x}{\cos x - \cos^3 x}$  равен ...

Варианты ответов:

1) 3

2) 1

3) 0

4)  $\frac{1}{3}$

Задание 18 (выберите один вариант ответа).

Производная функции  $y = (2x - 3)^{\operatorname{tg} x}$  равна ...

Варианты ответов:

1)  $(2x - 3)^{\operatorname{tg} x} \left( \frac{\ln(2x - 3)}{\cos^2 x} + \frac{2 \operatorname{tg} x}{2x - 3} \right)$

$$2) (2x - 3)^{\operatorname{tg} x} \cdot \left( \frac{2x - 3}{\cos^2 x} + 2 \operatorname{tg} x \right)$$

$$3) (2x - 3)^{\operatorname{tg} x} \cdot \frac{2}{\cos^2 x}$$

$$4) (2x - 3)^{\operatorname{tg} x} \cdot \frac{2 \ln(2x - 3)}{\cos^2 x}$$

Задание 19 (выберите один вариант ответа).

Модуль градиента функции нескольких переменных  $u = x^2 + xy + 2z$  в точке  $A(1; 1; 1)$  равен ...  
Варианты ответов:

$$1) \sqrt{14}$$

$$2) \sqrt{6}$$

$$3) 14$$

$$4) 6$$

Задание 20 (выберите один вариант ответа).

Множество первообразных функции  $f(x) = xe^{\frac{x}{3}}$  имеет вид ...  
Варианты ответов:

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

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

$$3) 3e^{\frac{x}{3}}(x + 3) + C$$

$$4) e^{\frac{x}{3}}(x + 1) + C$$

Задание 21 (выберите один вариант ответа).

Определенный интеграл  $\int_1^4 \frac{(\sqrt{x} + 2)^2}{\sqrt{x}} dx$  равен ...  
Варианты ответов:

$$1) 24 \frac{2}{3}$$

$$2) 20 \frac{2}{3}$$

$$3) 23 \frac{2}{3}$$

$$4) 18 \frac{2}{3}$$

Задание 22 (выберите один вариант ответа).  
Даны числовые ряды:

А)  $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{\sqrt{n+5}}$ ,

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

Тогда ...

Варианты ответов:

- 1) ряд А) сходится условно, ряд В) сходится абсолютно
- 2) ряд А) сходится условно, ряд В) сходится условно
- 3) ряд А) расходится, ряд В) сходится абсолютно
- 4) ряд А) расходится, ряд В) сходится условно

Блок 3

Задание 23. (Кейс-задание).

Зависимость объема выпуска  $Y$  от количества используемых трудовых ресурсов  $L$  определяется функцией  $Y = F(L)$  как

$$Y = F(L) = \begin{cases} 0, & L = 0, \\ a, & L = 1, \\ a + \frac{3}{4}F(L-1), & L > 1. \end{cases}$$

Задание 23.1 (выберите один вариант ответа).

Объем выпуска при  $L = n$  можно вычислить по формуле ...

Варианты ответов:

1)  $Y(n) = 4a \left( 1 - \left( \frac{3}{4} \right)^n \right)$

2)  $Y(n) = a \left( 1 - \left( \frac{3}{4} \right)^n \right)$

3)  $Y(n) = \frac{a}{4} \left( 1 - \left( \frac{3}{4} \right)^n \right)$

4)  $Y(n) = \frac{4a}{3} \left( 1 - \left( \frac{1}{4} \right)^n \right)$

Задание 23.2 (введите ответ \_\_\_\_\_)

$$Y = 32 \frac{13}{16}$$

Если  $a = 12$ , то \_\_\_\_\_ при  $L$ , равном ...

Задание 23.3 (выберите два и более вариантов ответа).

При  $a = 12$  объема выпуска не превзойдет величин ...

Варианты ответов:

- 1) 48
- 2) 49
- 3) 47



4) 46

**Критерии оценивания**

- отношение правильно выполненных заданий к общему их количеству

**Шкала оценивания**

Баллы для учета в рейтинге (оценка)	Степень удовлетворения критериям
86-100 баллов «отлично»	Выполнено от 22 до 25 тестов
71-85 баллов «хорошо»	Выполнено от 18 до 21 теста
56-70 баллов «удовлетворительно»	Выполнено от 14 до 17 тестов
0-55 баллов «неудовлетворительно»	Выполнено менее 14 заданий тестов

**Перечень тем конспектов, докладов, презентаций**

1. Векторы. Скалярное произведение и его свойства. Векторное произведение векторов и его свойства. Смешанное произведение векторов.
2. Система координат на плоскости. Линии на плоскости. Линии второго порядка на плоскости. Линии в пространстве.
3. Функция. Предел функции. Бесконечно малые функции. Эквивалентные бесконечно малые функции.
4. Производная функции. Дифференцирование неявно и параметрически заданных функций. Логарифмическое дифференцирование. Производные высших порядков. Дифференциал функции.
5. Неопределенный интеграл. Основные методы интегрирования. Интегрирование рациональных функций. Интегрирование тригонометрических функций.
6. Определенный интеграл. Геометрические и физические приложения определенного интеграла.
7. Функции нескольких переменных. Производные и дифференциалы функции нескольких переменных.
8. Общие сведения о дифференциальных уравнениях. Дифференциальные уравнения первого порядка.
9. Дифференциальные уравнения высших порядков. Интегрирование дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами.
10. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения.
11. Числовые ряды с положительными членами. Знакопеременные и знакопеременные ряды.
12. Степенные ряды
13. Комбинаторика. Определение вероятности. Основные теоремы. Повторение независимых испытаний
14. Дискретные случайные величины. Функции и плотности распределения вероятностей случайных величин.
15. Выборочный метод. Статистические оценки параметров. Методы расчета сводных характеристик выборки
16. Элементы теории корреляции. Статистическая проверка статистических гипотез.
17. Матрицы. Определители. Невырожденные матрицы. Системы линейных уравнений.

**Критерии оценивания**

- полнота раскрытия темы;
- степень владения понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины;
- знание фактического материала, отсутствие фактических ошибок;
- умение логически выстроить материал ответа;
- умение аргументировать предложенные подходы и решения, сделанные выводы;
- степень самостоятельности, грамотности, оригинальности в представлении материала (стилистические обороты, манера изложения, словарный запас, отсутствие или наличие грамматических ошибок);
- выполнение требований к оформлению работы.

**Шкала оценивания**

Баллы для учета в рейтинге (оценка)	Степень удовлетворения критериям
86-100 (отлично)	Содержание работы в целом соответствует теме задания. Продемонстрировано знание фактического материала, отсутствуют ошибки. Продемонстрировано уверенное владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины (уместность употребления, аббревиатуры, толкование и т.д.), отсутствуют ошибки в употреблении терминов. Показано умелое использование категорий и терминов дисциплины в их ассоциативной взаимосвязи. Ответ четко структурирован и выстроен в заданной логике. Части ответа логически взаимосвязаны. Отражена логическая структура проблемы (задания): постановка проблемы – аргументация – выводы. Объем ответа укладывается в заданные рамки при сохранении смысла. Продемонстрировано умение аргументировано излагать собственную точку зрения. Видно уверенное владение освоенным материалом, изложение сопровождается адекватными иллюстрациями (примерами) из практики. Высокая степень самостоятельности, оригинальность в представлении материала: стилистические обороты, манера изложения, словарный запас. Отсутствуют стилистические и орфографические ошибки в тексте. Работа выполнена аккуратно, без помарок и исправлений
71-85 (хорошо)	Содержание ответа в целом соответствует теме задания. Продемонстрировано знание фактического материала, встречаются несущественные фактические ошибки. Продемонстрировано владе-

	<p>ние понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины (уместность употребления, аббревиатуры, толкование и т.д.), отсутствуют ошибки в употреблении терминов. Показано умелое использование категорий и терминов дисциплины в их ассоциативной взаимосвязи. Ответ в достаточной степени структурирован и выстроен в заданной логике без нарушений общего смысла. Части ответа логически взаимосвязаны. Отражена логическая структура проблемы (задания): постановка проблемы – аргументация – выводы. Объем ответа незначительно превышает заданные рамки при сохранении смысла. Продемонстрировано умение аргументированно излагать собственную точку зрения, но аргументация не всегда убедительна. Изложение лишь отчасти сопровождается адекватными иллюстрациями (примерами) из практики. Достаточная степень самостоятельности, оригинальность в представлении материала. Встречаются мелкие и не искажающие смысла ошибки в стилистике, стилистические штампы. Есть 1–2 орфографические ошибки. Работа выполнена аккуратно, без помарок и исправлений</p>
<p>56-70 (удовлетворительно)</p>	<p>Содержание работы в целом соответствует теме задания. Продемонстрировано удовлетворительное знание фактического материала, есть фактические ошибки (25– 30%). Продемонстрировано достаточное владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины, есть ошибки в употреблении и трактовке терминов, расшифровке аббревиатур. Ошибки в использовании категорий и терминов дисциплины в их ассоциативной взаимосвязи. Ответ плохо структурирован, нарушена заданная логика. Части ответа логически разорваны, нет связей между ними. Ошибки в представлении логической структуры проблемы (задания): постановка проблемы – аргументация – выводы. Объем ответа в существенной степени (на 25–30%) отклоняется от заданных рамок. Нет собственной точки зрения либо она слабо аргументирована. Примеры, приведенные в ответе в качестве практических иллюстраций, в малой степени соответствуют изложенным теоретическим аспектам. Текст работы примерно наполовину представляет собой стандартные обороты и фразы из учебника/лекций. Обилие ошибок в стилистике, много стилистических штампов. Есть 3–5 орфографических ошибок. Работа выполнена не очень аккуратно, встречаются помарки и исправления</p>
<p>До 56 (неудовлетворительно)</p>	<p>Содержание ответа не соответствует теме задания или соответствует ему в очень малой степени. Продемонстрировано крайне слабое владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины (неуместность употребления, неверные аббревиатуры, искаженное толкование и т.д.), присутствуют многочисленные ошибки в употреблении терминов. Продемонстрировано крайне низкое (отрывочное) знание фактического материала, много фактических ошибок – практически все факты (данные) либо искажены, либо неверны. Ответ представляет собой сплошной текст без структурирования, нарушена заданная логика. Части ответа не взаимосвязаны логически. Нарушена логическая структура проблемы (задания): постановка проблемы – аргументация – выводы. Объем ответа более чем в 2 раза меньше или превышает заданный. Показаны неверные ассоциативные взаимосвязи категорий и терминов дисциплины. Отсутствует аргументация изложенной точки зрения, нет собственной позиции. Отсутствуют примеры из практики либо они неадекватны. Текст ответа представляет полную кальку текста учебника/лекций. Стилистические ошибки приводят к существенному искажению смысла. Большое число орфографических ошибок в тексте (более 10 на страницу). Работа выполнена неаккуратно, с обилием помарок и исправлений. В работе один абзац и больше позаимствован из какого-либо источника без ссылки на него.</p>