

10118a      00118a

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

авиационной и морской техники

(наименование факультета)

О.А. Красильникова

(подпись, ФИО)

« 21 » 06 20 21 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Математика**

Направление подготовки	23.03.01 <i>Технология транспортных процессов</i>	
Направленность (профиль) образовательной программы	<i>Организация перевозок и управление в единой транспортной системе</i>	
Квалификация выпускника	<i>бакалавр</i>	
Год начала подготовки (по учебному плану)	2021, 2020	
Форма обучения	<i>заочная</i>	
Технология обучения	<i>традиционная</i>	
Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
1 2	1 2 3	12
Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение	
<i>Зачет с оценкой, Зачет с оценкой, Экзамен</i>	<i>Кафедра «ПМ – Прикладная математика»</i>	

Комсомольск-на-Амуре 2021

Разработчик рабочей программы:

Доцент, к.т.н. наук, доцент  
(должность, степень, ученое звание)



(подпись)

И.Н. Каталажнова  
(ФИО)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой  
Прикладная математика  
(наименование кафедры)



(подпись)

А.Л. Григорьева  
(ФИО)

Заведующий выпускающей  
кафедрой<sup>1</sup> Кораблестроение  
(наименование кафедры)



(подпись)

И.В. Каменских  
(ФИО)

<sup>1</sup> Согласовывается, если РПД разработана не на выпускающей кафедре.

## 1 Общие положения

Рабочая программа дисциплины «Математика» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 911 от 07.08.2020, и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Организация перевозок и управление в единой транспортной системе» по направлению 23.03.01 "Технология транспортных процессов".

Практическая подготовка реализуется на основе - Консультации с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которых востребованы выпускники: Протокол КС 02 (19.02.2021).

Задачи дисциплины	- Развитие навыков математического мышления студентов. - Овладение методов исследования и решения математических задач. - Выработка у студентов умения самостоятельно расширять свои математические знания. - Развитие навыков использования математических методов и основ математического моделирования в практической деятельности.
Основные разделы / темы дисциплины	Линейная алгебра. Векторная алгебра. Аналитическая геометрия. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных. Интегральное исчисление функции одной переменной. Дифференциальные уравнения.

## 2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы

Процесс изучения дисциплины «Математика» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 1):

Таблица 1 – Компетенции и планируемые результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общетеchnические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Знает законы, положения и понятия естественнонаучных и общетеchnических дисциплин, методы математического анализа и моделирования ОПК-1.2 Умеет применять законы и основные положения естественнонаучных и общетеchnических дисциплин, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности ОПК-1.3 Владеет навыками моделирования и выполнения математических и инженерных расчетов	ЗНАТЬ методы математического анализа и моделирования УМЕТЬ рассчитывать нормативы времени на транспортировку в зависимости от расстояний, типов транспорта, количества перевозимого груза с помощью математических моделей ВЛАДЕТЬ навыками проведения математических расчетов в разработке оптимальных схем прохождения груза от пункта отправления до пункта назначения в короткие сроки и при оптимальных затратах.

### **3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Математика» изучается на 1 2 курсе(ах) в 1 2 3 семестре(ах).

Дисциплина входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к обязательной части.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения, навыки сформированные в процессе изучения курса математики общеобразовательной школы.

Знания, умения и навыки, сформированные при изучении дисциплины «Математика», будут востребованы при изучении последующих дисциплин теория вероятности и математическая статистика, инженерная компьютерная графика, средства автоматизированных вычислений, теоретическая механика, электротехника и электроника, моделирование и оптимизация транспортных процессов.

Дисциплина «Математика» частично реализуется в форме практической подготовки.

Дисциплина «Математика» в рамках воспитательной работы направлена на формирование у обучающихся умения самостоятельно мыслить, развивает творчество и профессиональные умения.

**4 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 12 з.е., 432 акад. час.

Распределение объема дисциплины (модуля) по видам учебных занятий представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий

<b>Объем дисциплины</b>	<b>Всего академических часов</b>
Общая трудоемкость дисциплины	432
<b>Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего</b>	37
В том числе:	
<b>занятия лекционного типа</b> (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)	16
<b>занятия семинарского типа</b> (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия) в том числе в форме практической подготовки	20 8
<b>Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа</b> , включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза	380
Промежуточная аттестация обучающихся – Зачет с оценкой, Зачет с оценкой, Экзамен	17

**5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебной работы**

Таблица 3 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			СРС
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
<b>Раздел 1. Линейная алгебра</b>				
Понятие матрицы, определителя. Действия над матрицами. Методы вычисления определителей. Методы вычисления определителей	1	1		35

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			СРС
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
высоких порядков. Миноры и алгебраические дополнения элементов определителя. Метод эффективного понижения порядка. Обратная матрица. Элементарные преобразования матриц. Ранг матрицы. Теорема Кронекера Капелли. Решение систем линейных алгебраических уравнений.				
<b>Раздел 2. Векторная алгебра</b>				
Основные понятия векторов. Линейные операции над векторами. Проекция вектора на ось. Координаты вектора. Длина вектора. Деление отрезка в заданном отношении. Ортонормированный базис. Разложение вектора по базису. Координаты вектора. Скалярное, смешанное и векторное произведения векторов и их свойства. Выражение в координатах. Физический и механический смысл произведения векторов.	1	1		30
<b>Раздел 3. Аналитическая геометрия</b>				
Различные виды уравнений прямой на плоскости. Уравнение плоскости и прямой в пространстве, взаимное их расположение. Кривые второго порядка. Канонические уравнения, свойства. Поверхности второго порядка. Решение геометрических задач на составление уравнений прямых и плоскостей. Взаимное расположение прямых и плоскостей.	1	1*		35
<b>Раздел 4. Введение в математический анализ</b>				
Понятие множества. Операции над множествами. Понятие окрестности точки. Функциональная зависимость. Графики основных элементарных функций. Область определения функции. Предел функции. Последовательность, предел числовой последовательности. Предел функции, основные теоремы о пределах. Бес-	2	2		45

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			СРС
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
<p>конечно малые и бесконечно большие величины. Понятие неопределенности. Раскрытие простейших неопределенностей.</p> <p>Первый и второй замечательные пределы. Непрерывность функции в точке и на отрезке. Классификация точек разрыва. Асимптоты графика функции. Классификация асимптот.</p>				
<b>Раздел 5 Дифференциальное исчисление функции одной переменной</b>				
<p>Понятие производной. Геометрический, физический и экономический смысл производной. Производные основных элементарных функций. Правила дифференцирования. Производные сложной функции, обратной функции; заданной неявно и параметрически. Производная показательной-степенной функции. Производные высших порядков.</p> <p>Дифференциал функции. Дифференцируемость функции в точке. Дифференциал функции, его геометрический смысл, свойства и применение к приближенным вычислениям.</p> <p>Полное исследование функции и построение ее графика. Правило Лопиталю. Формула Тейлора. Монотонность функции. Экстремум функции. Выпуклость, вогнутость и точки перегиба функции. Схема полного исследования функции.</p>	3	3*		55
<b>Раздел 6 Функции нескольких переменных</b>				
<p>Функции двух переменных. Понятие функции двух независимых переменных. Способы задания функции. Область определения. Линии уровня.</p> <p>Частные производные. Частные производные функций двух и более переменных. Частные производные сложной и неявно заданной функции. Производные высших порядков. Полный и частные дифференциалы функции нескольких независимых переменных.</p>	1	2		40

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			СРС
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
<p>Экстремум функции. Экстремум функции двух переменных. Условный экстремум функции двух переменных.</p> <p>Наибольшее и наименьшее значения функции в заданной области.</p>				
<b>Раздел 7. Интегральное исчисление функции одной переменной</b>				
<p>Неопределенный интеграл. Первообразная. Понятие неопределенного интеграла. Свойства. Непосредственное интегрирование, введение новой переменной.</p> <p>Интегрирование дробно-рациональных функций. Разложение дроби на простейшие.</p> <p>Интегрирование по частям. Интегрирование некоторых иррациональных функций.</p> <p>Интегрирование тригонометрических функций. Универсальная подстановка.</p> <p>Определенный интеграл. Определенный интеграл, геометрический смысл, основные свойства, вычисление. Приложения определенного интеграла. Вычисление площади плоской фигуры, вычисление длины дуги кривой. Вычисление объема тела, площади поверхности вращения.</p> <p>Несобственные интегралы I и II рода. Признаки сходимости и расходимости.</p>	3	4*		50
<b>Раздел 8. Дифференциальные уравнения</b>				
<p>Комплексные числа. Основные понятия и действия над ними. Алгебраическая, тригонометрическая, показательная форма записи комплексного числа. Действия над комплексными числами. Степени и корни комплексного числа.</p> <p>Дифференциальные уравнения первого порядка. Основные понятия. Дифференциальные уравнения с разделенными и разделяющимися переменными. Решение задачи Коши. Однородные дифференциальные уравнения. Решение задачи Коши. Дифференциальные уравнения в полных дифференциалах.</p> <p>Линейные дифференциальные уравнения</p>	3	4		50

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			СРС
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
<p>первого порядка. Уравнения Бернулли. Решение задачи Коши.</p> <p>Дифференциальные уравнения второго порядка. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка. Решение задачи Коши.</p> <p>Линейные однородные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами. Решение задачи Коши.</p> <p>Линейные неоднородные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами со специальной правой частью.</p> <p>Системы дифференциальных уравнений. Решение систем линейных дифференциальных уравнений.</p>				
<b>Раздел 9. Ряды</b>				
<p>Ряды. Числовые ряды. Основные понятия. Ряд, составленный из членов геометрической прогрессии. Необходимый признак сходимости ряда. Достаточный признак расходимости ряда.</p> <p>Признаки сходимости рядов с положительными членами (признаки сравнения, Даламбера, Коши, интегральный). Ряд Дирихле.</p> <p>Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость рядов. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение элементарных функций в ряды Маклорена. Применение степенных рядов.</p> <p>Степенные ряды. Теорема Абеля. Свойства степенных рядов. Интервал и радиус сходимости степенного ряда. Приложения рядов.</p> <p>Функциональные ряды, область сходимости. Степенные ряды. Теорема Абеля. Свойства степенных рядов. Интервал и радиус сходимости степенного ряда. Признаки сходимости рядов с положительными членами (признаки сравнения, Даламбера, Коши, интегральный).</p> <p>Ряд Дирихле.</p>	1	2		40

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			СРС
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
Приложения рядов. Тригонометрические ряды. Теорема Дирихле. Разложение функции в ряд Фурье.				
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>16</b>	<b>20</b>		<b>380</b>

\* реализуется в форме практической подготовки

## 6 Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

При планировании самостоятельной работы студенту рекомендуется руководствоваться следующим распределением часов на самостоятельную работу (таблица 4):

Таблица 4 – Рекомендуемое распределение часов на самостоятельную работу

Компоненты самостоятельной работы	Количество часов
Изучение теоретических разделов дисциплины	150
Подготовка к занятиям семинарского типа	80
Подготовка и оформление Контрольная работа, Контрольная работа, Контрольная работа РГР, РГР, РГР.	150
	380

## 7 Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации представлен в Приложении 1.

Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), практике хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

## 8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

### 8.1 Основная литература

1. Высшая математика: Специальные разделы: [сборник задач с решениями] /В. И. Афанасьев, О. В. Зимица, А. И. Кириллов и др. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006; 2003. - 398с. чз-3экз аб-45экз

2. Сапожников, П. Н. Теория вероятностей, математическая статистика в примерах, задачах и тестах : учебное пособие / П. Н. Сапожников, А. А. Макаров, М. В. Радионова. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2020. — 496 с. - ISBN 978-5-906818-47-8. - Текст :

электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1027404> (дата обращения: 18.10.2021). – Режим доступа: по подписке.

3. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. – М.: Высшая школа, 2005.

4. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. – М.: Высшая школа, 2005.

5. Логинов, В.Н. Теория вероятностей и математическая статистика. // <http://www.initkms.ru/library/main>;

6. Бочаров, П. П. Теория вероятностей. Математическая статистика [Электронный ресурс] / П. П. Бочаров, А. В. Печинкин. - 2-е изд. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2005. - 296 с. - ISBN 5-9221-0633-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/405754> (дата обращения: 18.10.2021). – Режим доступа: по подписке.

## **8.2 Дополнительная литература**

1. Данко, П.Е. Высшая математика в упражнениях и задачах : учебное пособие для вузов. Ч.1 / П. Е. Данко, А. Г. Попов, Т. Я. Кожевникова. - 3-е изд., перераб., доп. - М.: Высшая школа, 1997; 1986; 1980. - 320с.; М.: ОНИКС 21 век: Мир и Образование, 2006; 2003. - 304с 546экз

2. Бронштейн, И.Н. Справочник по математике для инженеров и учащихся вузов: Учебное пособие для вузов / И.Н. Бронштейн, К.А. Семендяев. - СПб.: Лань, 2010. - 608 с.

3. Данко, П.Е. Высшая математика в упражнениях и задачах: В 2 ч. Ч.2 / П. Е. Данко, А. Г. Попов, Т. Я. Кожевникова. - 5-е изд., испр. - М.: Высшая школа, 1999; 1998; 1997; 1986; 1980. - 414с. ; М.: ОНИКС 21 век: Мир и Образование, 2006; 2003. - 416с. 384экз

4. Зимина, О.В. Высшая математика: учебное пособие / О. В. Зимина, А. И. Кириллов, Т. А. Сальникова; Под ред. А.И.Кириллова. - 3-е изд., испр. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006. - 368с. чз-1экз аб-11экз

5. Кузнецов, Л.А. Сборник заданий по высшей математике (типовые расчёты): учебное пособие / Л. А. Кузнецов. - 3-е изд., испр. - СПб.: Лань, 2005. - 240с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). чз - 1экз аб - 198экз.

## **8.3 Методические указания для студентов по освоению дисциплины**

1. Каталажнова, И. Н. Начала математического анализа: учеб пособие / Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВПО «КНАГТУ», 2014. – 116 с.

2. Каталажнова, И. Н. Функции одной переменной: учеб. пособие / Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВПО «КНАГТУ», 2015. – 235 с.

3. Каталажнова, И. Н. Основы математического анализа: рабочая тетрадь по математике для иностранных студентов всех технических специальностей / Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВПО «КНАГУ», 2019. – 55 с.

4. Каталажнова, И. Н. Дифференциальные исчисления функции одной переменной: рабочая тетрадь по математике для иностранных студентов всех технических специальностей

5. Каталажнова, И. Н. Обыкновенные дифференциальные уравнения: рабочая тетрадь по математике для иностранных студентов всех технических специальностей / Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВПО «КНАГУ», 2019. – 55 с.

## **8.4 Современные профессиональные базы данных и информационные**

## **справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

В процессе изучения дисциплины используются следующие ЭБС:

***Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM.***

Договор № 4997 эбс ИКЗ 21 1 2727000769 270301001 0010 004 6311 244 от 13 апреля 2021 г.

***Электронно-библиотечная система IPRbooks.***

Лицензионный договор № ЕП 44/4 на предоставление доступа к электронно-библиотечной системе IPRbooks ИКЗ 21 1 2727000769 270301001 0010 003 6311 244 от 05 февраля 2021 г.

***Образовательная платформа Юрайт.***

Договор № ЕП44/2 на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ИКЗ 21 1 2727000769 270301001 0010001 6311 244 от 02 февраля 2021 г.

### **8.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

1. MINTRANS.RU : Министерство транспорта Российской Федерации : сайт. – Москва, 2010 – . – URL: <https://transport-systems.ru> (дата обращения: 14.05.2021).

### **8.6 Лицензионное программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Таблица 5 – Перечень используемого программного обеспечения

Наименование ПО	Реквизиты / условия использования
Microsoft Imagine Premium	Лицензионный договор АЭ223 №008/65 от 11.01.2019
OpenOffice	Свободная лицензия, условия использования по ссылке: <a href="https://www.openoffice.org/license.html">https://www.openoffice.org/license.html</a>

## **9 Организационно-педагогические условия**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет соответствующих дисциплин и профессиональных модулей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.

### **9.1 Образовательные технологии**

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

### **9.2 Занятия лекционного типа**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс должен давать наибольший объем информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

### **9.3 Занятия семинарского типа**

Семинарские занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы.

Основной формой проведения семинаров является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса.

Активность на семинарских занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение проектных и иных заданий;
- ассистирование преподавателю в проведении занятий.

Ответ должен быть аргументированным, развернутым, не односложным, содержать ссылки на источники.

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание заданий, выполненных на семинарском занятии, входит в накопленную оценку.

### **9.4 Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, уровня сложности, конкретной тематики.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов университета.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как к наиважнейшему средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

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

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств.

### **1. Методические указания при работе над конспектом лекции**

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций и т.д.

### **2. Методические указания по самостоятельной работе над изучаемым материалом и при подготовке к практическим занятиям**

Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы необходимо стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале... и т.д.

### **3. Методические указания по выполнению курсовой работы**

Теоретическая часть курсовой работы выполняется по установленным темам с использованием практических материалов. К каждой теме курсовой работы рекомендуется примерный перечень узловых вопросов, список необходимой литературы. Излагая вопросы темы, следует строго придерживаться плана. Работа не должна представлять пересказ отдельных глав учебника или учебного пособия. Необходимо изложить собственные соображения по существу излагаемых вопросов, внести свои предложения. Общие положения должны быть подкреплены и пояснены конкретными примерами. Излагаемый материал при необходимости следует проиллюстрировать таблицами, схемами, диаграммами и т.д.

## **5. Методические указания по выполнению контрольной работы**

Подготовку надо начинать с повторения типовых задач, рассматриваемых на лекциях и практических занятиях, прочтению лекций и дополнительной литературы. Необходимо помнить, что на контрольной работе обычно предлагаются для решения типовые задачи. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы необходимо стремиться понять и запомнить основные положения изучаемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале.

## **10 Описание материально-технического обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

### **10.1 Учебно-лабораторное оборудование**

Отсутствует

### **10.2 Технические и электронные средства обучения**

#### **Самостоятельная работа.**

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде КнАГУ:

- читальный зал НТБ КнАГУ;
- компьютерный класс 228/3.

## **11 Иные сведения**

### **Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использо-

вания). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ<sup>2</sup>**  
**по дисциплине**

**Математика**

Направление подготовки	<i>23.03.01 "Технология транспортных процессов"</i>
Направленность (профиль) образовательной программы	<i>Организация перевозок и управление в единой транспортной системе</i>
Квалификация выпускника	<i>бакалавр</i>
Год начала подготовки (по учебному плану)	<i>2021</i>
Форма обучения	<i>заочная</i>
Технология обучения	<i>традиционная</i>

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
<i>1 2</i>	<i>1 2 3</i>	<i>12</i>

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
<i>Зачет с оценкой, Зачет с оценкой, Экзамен</i>	<i>Кафедра «ПМ - Прикладная математика»</i>

<sup>2</sup> В данном приложении представлены типовые оценочные средства. Полный комплект оценочных средств, включающий все варианты заданий (тестов, контрольных работ и др.), предлагаемых обучающемуся, хранится на кафедре в бумажном и электронном виде.

## 1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы

Таблица 1 – Компетенции и планируемые результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общетеchnические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Знает законы, положения и понятия естественнонаучных и общетеchnических дисциплин, методы математического анализа и моделирования ОПК-1.2 Умеет применять законы и основные положения естественнонаучных и общетеchnических дисциплин, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности ОПК-1.3 Владеет навыками моделирования и выполнения математических и инженерных расчетов	ЗНАТЬ методы математического анализа и моделирования УМЕТЬ рассчитывать нормативы времени на транспортировку в зависимости от расстояний, типов транспорта, количества перевозимого груза с помощью математических моделей ВЛАДЕТЬ навыками проведения математических расчетов в разработке оптимальных схем прохода груза от пункта отправления до пункта назначения в короткие сроки и при оптимальных затратах.

Таблица 2 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
<b>Линейная алгебра Векторная алгебра Аналитическая геометрия</b>	ОПК-1.1	Контрольная работа	Демонстрирует практическое использование математических методов и аналитических алгоритмов для анализа задач
<b>Введение в математический анализ. Дифференциальные исчисления функции одной переменной</b>	ОПК-1.1	Расчетно-графическая работа	Демонстрирует практическое использование математических методов и аналитических алгоритмов для анализа задач
<b>Дифференциальные исчисления функции нескольких переменных</b>	ОПК-1.2	Контрольная работа	Осуществляет выбор математических операций и аналитических алгоритмов для решения текущей математической задачи
<b>Интегральные исчисления функции одной переменной</b>	ОПК-1.2	Расчетно-графическая работа	Демонстрирует практическое использование математических методов и аналитических алгоритмов для

			анализа задач
<b>Дифференциальные уравнения</b>	ОПК-1.3	Контрольная работа	Демонстрирует практическое использование математических методов и аналитических алгоритмов для анализа задач
<b>Ряды</b>	ОПК-1.3	Расчетно-графическая работа	Осуществляет выбор математических операций и аналитических алгоритмов для решения текущей математической задачи

## 2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 3).

	<b>Наименование оценочного средства</b>	<b>Сроки выполнения</b>	<b>Шкала оценивания</b>	<b>Критерии оценивания</b>
1 семестр <i>Промежуточная аттестация в форме Зачет с оценкой</i>				
1	Расчетно-графическая работа	8 неделя	15 баллов	<p>15 баллов - Студент полностью выполнил задание контрольной работы, показал отличные умения и навыки в рамках усвоенного учебного материала, контрольная работа оформлена аккуратно от руки в соответствии с предъявляемыми требованиями, в срок.</p> <p>10 баллов - Студент полностью выполнил задание контрольной работы от руки, показал хорошие умения навыки в рамках усвоенного учебного материала, но не смог обосновать оптимальность предложенного решения, допущены одна или две неточности, есть недостатки в оформлении контрольной работы, контрольная работа оформлена аккуратно от руки.</p> <p>5 баллов - Студент полностью выполнил задание контрольной работы от руки, но допустил существенные неточности и грубые ошибки, не проявил умения правильно интерпретировать полученные результаты, качество оформления контрольной работы имеет недостаточный уровень, контрольная работа оформлена аккуратно от руки.</p> <p>0 баллов - Студент не полностью выполнил задание контрольной работы, при этом проявил недостаточный уровень умений и</p>

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
				навыков, а также неспособен пояснить полученный результат, работа предоставлена в электронном варианте.
2	Контрольная работа	14 неделя	15 баллов	<p>15 баллов - Студент полностью выполнил задание контрольной работы, показал отличные умения и навыки в рамках усвоенного учебного материала, контрольная работа оформлена аккуратно от руки в соответствии с предъявляемыми требованиями, в срок.</p> <p>10 баллов - Студент полностью выполнил задание контрольной работы от руки, показал хорошие умения навыки в рамках усвоенного учебного материала, но не смог обосновать оптимальность предложенного решения, допущены одна или две неточности, есть недостатки в оформлении контрольной работы, контрольная работа оформлена аккуратно от руки.</p> <p>5 баллов - Студент полностью выполнил задание контрольной работы от руки, но допустил существенные неточности и грубые ошибки, не проявил умения правильно интерпретировать полученные результаты, качество оформления контрольной работы имеет недостаточный уровень, контрольная работа оформлена аккуратно от руки.</p> <p>0 баллов - Студент не полностью выполнил задание контрольной работы, при этом проявил недостаточный уровень умений и навыков, а также неспособен пояснить полученный результат, работа предоставлена в электронном варианте.</p>
3	Тест	10 неделя	10 баллов	<p>10 баллов - 91-100% правильных ответов – высокий уровень знаний, умений и навыков;</p> <p>8 баллов - 71-90% % правильных ответов – достаточно высокий уровень знаний, умений и навыков;</p> <p>5 баллов - 61-70% правильных ответов – средний уровень знаний, умений и навыков;</p> <p>3 балла - 51-60% правильных ответов – низкий уровень знаний, умений и навыков;</p> <p>0 баллов - 0-50% правильных ответов – очень низкий уровень знаний, умений и навыков; собеседование не пройдено</p>
	Текущий контроль:	-	40 баллов	-
	Зачет с оценкой	-	60 баллов	
	ИТОГО:	-	100 баллов	
<p><b>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине:</b></p> <p>0 – 64 % от максимально возможной суммы баллов – «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для промежуточной аттестации по дисциплине), собеседование не пройдено;</p> <p>65 – 74 % от максимально возможной суммы баллов – «удовлетворительно» (пороговый (минимальный) уровень);</p> <p>75 – 84 % от максимально возможной суммы баллов – «хорошо» (средний уровень);</p> <p>85 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – «отлично» (высокий (максимальный) уровень)</p>				

	<b>Наименование оценочного средства</b>	<b>Сроки выполнения</b>	<b>Шкала оценивания</b>	<b>Критерии оценивания</b>
<p>2 семестр</p> <p><i>Промежуточная аттестация в форме Зачет с оценкой</i></p>				
1	Расчетно-графическая работа	9 неделя	15 баллов	<p>15 баллов - Студент полностью выполнил задание контрольной работы, показал отличные умения и навыки в рамках усвоенного учебного материала, контрольная работа оформлена аккуратно от руки в соответствии с предъявляемыми требованиями, в срок.</p> <p>10 баллов - Студент полностью выполнил задание контрольной работы от руки, показал хорошие умения навыки в рамках усвоенного учебного материала, но не смог обосновать оптимальность предложенного решения, допущены одна или две неточности, есть недостатки в оформлении контрольной работы, контрольная работа оформлена аккуратно от руки.</p> <p>5 баллов - Студент полностью выполнил задание контрольной работы т руки, но допустил существенные неточности и грубые ошибки, не проявил умения правильно интерпретировать полученные результаты, качество оформления контрольной работы имеет недостаточный уровень, контрольная работа оформлена аккуратно от руки.</p> <p>0 баллов - Студент не полностью выполнил задание контрольной работы, при этом проявил недостаточный уровень умений и навыков, а также неспособен пояснить полученный результат, работа предоставлена в электронном варианте.</p>
2	Контрольная работа	15 неделя	15 баллов	<p>15 баллов - Студент полностью выполнил задание контрольной работы, показал отличные умения и навыки в рамках усвоенного учебного материала, контрольная работа оформлена аккуратно от руки в соответствии с предъявляемыми требованиями, в срок.</p> <p>10 баллов - Студент полностью выполнил задание контрольной работы от руки, показал хорошие умения навыки в рамках усвоенного учебного материала, но не смог обосновать оптимальность предложенного решения, допущены одна или две неточности, есть недостатки в оформлении контрольной работы, контрольная работа оформлена аккуратно от руки.</p> <p>5 баллов - Студент полностью выполнил задание контрольной работы т руки, но допустил существенные неточности и грубые ошибки, не проявил умения правильно интерпретировать полученные результаты, качество оформления контрольной работы имеет недостаточный уровень, контрольная работа оформлена аккуратно от руки.</p>

	<b>Наименование оценочного средства</b>	<b>Сроки выполнения</b>	<b>Шкала оценивания</b>	<b>Критерии оценивания</b>
				0 баллов - Студент не полностью выполнил задание контрольной работы, при этом проявил недостаточный уровень умений и навыков, а также не способен пояснить полученный результат, работа предоставлена в электронном варианте.
3	Тест	16 неделя	10 баллов	10 баллов - 91-100% правильных ответов – высокий уровень знаний, умений и навыков; 8 баллов - 71-90% % правильных ответов – достаточно высокий уровень знаний, умений и навыков; 5 баллов - 61-70% правильных ответов – средний уровень знаний, умений и навыков; 3 балла - 51-60% правильных ответов – низкий уровень знаний, умений и навыков; 0 баллов - 0-50% правильных ответов – очень низкий уровень знаний, умений и навыков;
	Текущий контроль:	-	40 баллов	
	Зачет с оценкой		60 баллов	
	<b>ИТОГО:</b>	-	100 баллов	
<p><b>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине:</b>  0 – 64 % от максимально возможной суммы баллов – «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для промежуточной аттестации по дисциплине), собеседование не пройдено;  65 – 74 % от максимально возможной суммы баллов – «удовлетворительно» (пороговый (минимальный) уровень);  75 – 84 % от максимально возможной суммы баллов – «хорошо» (средний уровень);  85 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – «отлично» (высокий (максимальный) уровень)</p>				
<p>3 семестр  <b>Промежуточная аттестация в форме Экзамен</b></p>				
1	Расчетно-графическая работа	8 неделя	15 баллов	15 баллов - Студент полностью выполнил задание контрольной работы, показал отличные умения и навыки в рамках усвоенного учебного материала, контрольная работа оформлена аккуратно от руки в соответствии с предъявляемыми требованиями, в срок. 10 баллов - Студент полностью выполнил задание контрольной работы от руки, показал хорошие умения навыки в рамках усвоенного учебного материала, но не смог обосновать оптимальность предложенного решения, допущены одна или две неточности, есть недостатки в оформлении контрольной работы, контрольная работа оформлена аккуратно от руки. 5 баллов - Студент полностью выполнил задание контрольной работы т руки, но допустил существенные неточности и грубые ошибки, не проявил умения правильно интерпретировать полученные результаты, качество оформления контрольной работы имеет недостаточный уровень, контрольная работа оформлена аккуратно от руки.

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
				0 баллов - Студент не полностью выполнил задание контрольной работы, при этом проявил недостаточный уровень умений и навыков, а также не способен пояснить полученный результат, работа предоставлена в электронном варианте.
2	Контрольная работа	14 неделя	15 баллов	<p>15 баллов - Студент полностью выполнил задание контрольной работы, показал отличные умения и навыки в рамках усвоенного учебного материала, контрольная работа оформлена аккуратно от руки в соответствии с предъявляемыми требованиями, в срок.</p> <p>10 баллов - Студент полностью выполнил задание контрольной работы от руки, показал хорошие умения навыки в рамках усвоенного учебного материала, но не смог обосновать оптимальность предложенного решения, допущены одна или две неточности, есть недостатки в оформлении контрольной работы, контрольная работа оформлена аккуратно от руки.</p> <p>5 баллов - Студент полностью выполнил задание контрольной работы от руки, но допустил существенные неточности и грубые ошибки, не проявил умения правильно интерпретировать полученные результаты, качество оформления контрольной работы имеет недостаточный уровень, контрольная работа оформлена аккуратно от руки.</p> <p>0 баллов - Студент не полностью выполнил задание контрольной работы, при этом проявил недостаточный уровень умений и навыков, а также не способен пояснить полученный результат, работа предоставлена в электронном варианте.</p>
3	Тест	10 неделя	10 баллов	<p>10 баллов - 91-100% правильных ответов – высокий уровень знаний, умений и навыков;</p> <p>8 баллов - 71-90% % правильных ответов – достаточно высокий уровень знаний, умений и навыков;</p> <p>5 баллов - 61-70% правильных ответов – средний уровень знаний, умений и навыков;</p> <p>3 балла - 51-60% правильных ответов – низкий уровень знаний, умений и навыков;</p> <p>0 баллов - 0-50% правильных ответов – очень низкий уровень знаний, умений и навыков;</p>
	Текущий контроль:	-	40 баллов	-
	Экзамен:	-	<u>60</u> баллов	
	ИТОГО:	-	<u>100</u> баллов	
<p><b>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине:</b>  0 – 64 % от максимально возможной суммы баллов – «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для промежуточной аттестации по дисциплине), собеседование не пройдено;  65 – 74 % от максимально возможной суммы баллов – «удовлетворительно» (пороговый (минимальный))</p>				

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
	уровень); 75 – 84 % от максимально возможной суммы баллов – «хорошо» (средний уровень); 85 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – «отлично» (высокий (максимальный) уровень)			

### 3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы

#### 3.1 Задания для текущего контроля успеваемости

Контрольная работа, Контрольная работа, Контрольная работа РГР, РГР, РГР

#### КР «Линейная, векторная алгебра. Аналитическая геометрия»

1. Исследовать систему на совместность. В случае совместности решить с помощью:

- а) метода Гаусса;
- б) формул Крамера;
- в) матричного метода

$$\begin{cases} -4x_1 - 3x_2 - 2x_3 = -1 \\ x_1 + 2x_2 + 2x_3 = 12 \\ 7x_1 + 8x_2 + 4x_3 = 8 \end{cases}$$

2. Исследовать системы на совместность:

$$\text{а) } \begin{cases} 2x_1 + x_2 - x_3 - x_4 + x_5 = 1, \\ x_1 - 2x_2 + x_3 + x_4 - 2x_5 = 0, \\ -4x_1 - 2x_2 + 2x_3 + 2x_4 - 2x_5 = -2. \end{cases}$$

$$\text{б) } \begin{cases} x_1 + 4x_2 - x_3 + 3x_4 = 9, \\ -2x_1 + 7x_2 + 2x_3 = 1, \\ 3x_2 - x_3 + 2x_3 - x_4 = 9, \\ 2x_1 + x_2 + x_3 + 2x_4 = 8, \\ x_1 + 6x_2 - x_4 = 11. \end{cases}$$

2. В некотором базисе даны векторы:

$$\vec{a} = \vec{i} + 2\vec{j} - \vec{k}; \quad \vec{b} = 2\vec{j} - 2\vec{k}; \quad \vec{c} = -\vec{i} + \vec{j} - 2\vec{k}; \quad \vec{d} = -\vec{i} - 3\vec{j} + 4\vec{k}.$$

Показать, что векторы  $\vec{a}$ ,  $\vec{b}$ ,  $\vec{c}$  образуют базис, найти координаты вектора  $\vec{d}$  в этом базисе.

3. Вычислить отведенную площадь стоянки грузового транспорта, если угловые точки отведенной территории соединяются прямолинейно и заданы координатами: A(5; 8); B(0; 3); C(15; 18); D(0; 25).

4. Вычислить длину ограждения на отведенной территории стоянки грузового транспорта, если угловые точки соединяются прямолинейно и заданы координатами: A(5; 8); B(0; 3); C(15; 18); D(0; 25).

5. Даны координаты вершин пирамиды  $A_1A_2A_3A_4$ .

Найти:

- а) проекцию вектора  $\overrightarrow{A_1A_2}$  на вектор  $\overrightarrow{A_2A_3}$ ;

- b) угол между ребрами  $A_1A_4$  и  $A_1A_2$ ;
- c) угол между ребром  $A_1A_4$  и гранью  $A_1A_2A_3$ ;
- d) объем пирамиды  $A_1A_2A_3A_4$ ;
- e) уравнение плоскости  $A_1A_2A_3$  и расстояние от точки  $A_4$  до этой плоскости;
- f) уравнение прямой  $A_1A_2$  и расстояние от точки  $A_4$  до этой прямой;
- g) уравнение высоты, опущенной на грань  $A_1A_2A_3$  из вершины  $A_4$ ;
- h) сделать чертеж.

### КР «Дифференциальные исчисления функции нескольких переменных»

1. Проверить, удовлетворяет ли указанному уравнению заданная функция:

$$x \frac{\partial z}{\partial x} + y \frac{\partial z}{\partial y} = 3(x^3 - y^3), \quad z = \ln \frac{x}{y} + x^3 - y^3$$

2. Дана функция:  $z = \ln \frac{x}{y} + x^3 - y^3$

- a) найти полный дифференциал функции;
- b) частные производные второго порядка

3. Дана функция  $z = 3x + y - xy$ .

Исследовать функцию на экстремум.

4. Дана функция  $z = 3x + y - xy$

- a) Найти наибольшее и наименьшее значение функции в замкнутой области, ограниченной линиями:  $\begin{cases} y = x; \\ y = 4; \\ x = 0. \end{cases}$
- b) Сделать чертеж.

### КР «Дифференциальные уравнения»

1. Найти общее решение дифференциального уравнения первого порядка:

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

2. Найти общее решение дифференциального уравнения второго порядка

$$1 + y'^2 - 2yy'' = 0;$$

3. Найти частное дифференциального уравнения  $y'' + py' + q = 0$ , удовлетворяющее начальным условиям:  $y(0) = y_0, y'(0) = y'_0$ .

$$y'' - 3y' - 4y = 0$$

4. Найти частное дифференциального уравнения  $y'' + py' + q = f(x)$ , удовлетворяющее начальным условиям:  $y(0) = y_0, y'(0) = y'_0$ .

$$y'' - 4y' + 3y = xe^{3x};$$

5. Для дифференциального уравнения решить задачу Коши, если:  $y''(x^2 + 1) = 2xy', y(0) = 1, y'(0) = 3$ .

6. Дана система линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами:

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = a_{11}x + a_{12}y \\ \frac{dy}{dt} = a_{21}x + a_{22}y \end{cases}$$

Найти общее решение системы с помощью характеристического уравнения  
Записать в матричной форме данную систему и ее решение

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = x - 3y \\ \frac{dy}{dt} = 3x + y \end{cases}$$

**РГР «Введение в математический анализ.  
Дифференциальные исчисления функции одной переменной»**

1. Вычислить указанные пределы функций, не пользуясь правилом Лопиталья:

a)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^3 - 10x^2 + 7}{2x^5 - 3x + 9};$

b)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+3x^2} - 1}{x^3 + x^2};$

c)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{4+7x}{3+7x} \right)^{x+1};$

d)  $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{64 - x^3}{x^2 - 5x + 4};$

e)  $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{10x^3 + 7x^2 + 3}{5x^3 + 5};$

f)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos 5x - \cos x}{4x^2}.$

2. Для заданных функций найти  $\frac{dy}{dx}$ .

a)  $y = 5\sqrt[3]{x} + \frac{2}{x} - \frac{3}{x^3} + 8x^4;$

b)  $y = 5 + \frac{\sin x^4 3x}{\ln(2+3x)};$

c)  $y = \operatorname{tg}^4(x-5) \cdot \operatorname{arcsin} 3x^2;$

d)  $y = (\operatorname{ch} x)^{\sqrt{x}};$

e)  $y = \operatorname{arctg} x + x^4 = \sqrt{x} - y;$

3. Найти  $\frac{dy}{dx}$  и  $\frac{d^2y}{dx^2}$  для функций:

a)  $y = \operatorname{arctg} 3x,$       б)  $\begin{cases} y = 2\cos^3 t \\ x = 3\sin 5x \end{cases}$

4. Найти: а) дифференциал функции, б) приближенное значение заданной величины с помощью дифференциала

a)  $y = \ln(\operatorname{tg} 3x),$       б)  $\sqrt{45}.$

5. Исследовать методами дифференциального исчисления функцию и используя результаты исследования, построить ее график:  $y = \frac{x^3}{3-x^2}.$

6. Пункт В находится на расстоянии 60 км от железной дороги. Расстояние по железной дороге от пункта А до ближайшей к пункту В точки С составляет 285 км. На каком расстоянии от точки С надо построить станцию, от которой проложат шоссе к пункту В, чтобы затрачивать наименьшее время на передвижение между пунктами А и В, если скорость движения по железной дороге равна 52 км/ч, а скорость движения по шоссе 20 км/ч.

**РГР «Интегральные исчисления функции одной переменной»**

1. Найти неопределенные интегралы:

$$1) \int \frac{3 + \sqrt[3]{x^2} - 2x}{\sqrt{x}} dx;$$

$$2) \int \sqrt{3+x} dx;$$

$$3) \int \frac{dx}{6x+1};$$

$$4) \int \frac{dx}{\sqrt{7x^2-3}};$$

$$5) \int \frac{\sqrt[4]{\ln^3(2x-1)}}{2x-1} dx;$$

$$6) \int \sin^2 3x \cdot \cos^4 3x dx;$$

$$7) \int \frac{\sqrt{x+1}+1}{\sqrt{x+1}-1} dx;$$

$$8) \int \frac{2x-10}{\sqrt{x^2+8x+9}} dx;$$

$$9) \int \frac{3x^5-4x}{x^2+1} dx.$$

2. Вычислить несобственный интеграл или доказать его расходимость:

$$a) \int_e^{\infty} \frac{dx}{x \ln x}, \quad б) \int_1^2 \frac{dx}{x\sqrt{x-1}}.$$

2. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями:

$$a) xy = 4, \quad x + y - 5 = 0;$$

$$б) \rho = 2 \sin 2\varphi, \quad \rho \geq 1;$$

$$в) \begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = 1 - \cos t, \end{cases} \quad y = \frac{1}{2} \quad \left( y \geq \frac{1}{2} \right).$$

3. Найти длину изгиба трассы, описанной уравнением  $y = chx$ ,  $0 \leq x \leq \ln 3$ .

4. Вычислить объем тела, образованного вращением вокруг оси  $Ox$  фигуры, ограниченной линиями  $x^2 - y^2 = 16$ ,  $x = 8$ .

### РГР «Ряды»

1. Исследовать на сходимость указанные ряды:

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2 + 6}{n^3}$$

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n \cdot 5^n}{n!}$$

2. Найти область сходимости степенного ряда:

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{6}{2^n} \cdot (x-2)^n$$

3. Вычислить с помощью рядов с точностью до 0,001:

$$\sqrt{8,5}$$

$$\int_0^{0,2} \sqrt{x} \cos x dx$$

4. Найти первых  $k$  членов разложения в степенной ряд решения дифференциального уравнения, удовлетворяющего начальным условиям:

$$y' = x^3 + y^2, \quad y(0) = \frac{1}{2}, \quad k = 4.$$

## 3.2 Задания для промежуточной аттестации

Экзамен

### Контрольные вопросы к экзамену 3 семестр

#### Типовые вопросы к экзамену

- 1 Дифференциальные уравнения первого порядка. Основные понятия.
- 2 Дифференциальные уравнения с разделенными и разделяющимися переменными. Решение задачи Коши.
- 3 Однородные дифференциальные уравнения. Решение задачи Коши.
- 4 Дифференциальные уравнения в полных дифференциалах. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения Бернулли. Решение задачи Коши.
- 5 Дифференциальные уравнения второго порядка. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка. Решение задачи Коши.
- 6 Линейные однородные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами. Решение задачи Коши.
- 7 Линейные неоднородные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами со специальной правой частью.
- 8 Системы дифференциальных уравнений. Решение систем линейных дифференциальных уравнений.
- 9 Ряды. Числовые ряды. Основные понятия. Ряд, составленный из членов геометрической прогрессии.
- 10 Необходимый признак сходимости ряда. Достаточный признак расходимости ряда.
- 11 Признаки сходимости рядов с положительными членами (признаки сравнения, Даламбера, Коши, интегральный). Ряд Дирихле
- 12 Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость рядов.
- 13 Знакочередующиеся ряды. Признак Лейбница.
- 14 Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение элементарных функций в ряды Маклорена.
- 15 Применение степенных рядов.
- 16 Функциональные ряды, область сходимости.
- 17 Степенные ряды. Теорема Абеля. Свойства степенных рядов.
- 18 Интервал и радиус сходимости степенного ряда.
- 19 Приложения рядов.
- 20 Функциональные ряды, область сходимости.
- 21 Степенные ряды. Теорема Абеля. Свойства степенных рядов.
- 22 Интервал и радиус сходимости степенного ряда.
- 23 Признаки сходимости рядов с положительными членами (признаки сравнения, Даламбера, Коши, интегральный). Ряд Дирихле.
- 24 Тригонометрические ряды. Теорема Дирихле.
- 25 Разложение функции в ряд Фурье.

#### Типовые экзаменационные задачи

1. Вычислить несобственный интеграл или доказать его расходимость:

а)  $\int_e^{\infty} \frac{dx}{x \ln x}$ ,      б)  $\int_1^2 \frac{dx}{x\sqrt{x-1}}$ .

2. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями:

а)  $xy = 4$ ,  $x + y - 5 = 0$ ;      б)  $\rho = 2\sin 2\varphi$ ,  $\rho \geq 1$ ;

в)  $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = 1 - \cos t, \end{cases} \quad y = \frac{1}{2} \quad \left( y \geq \frac{1}{2} \right).$

3. Найти длину дуги кривой  $y = chx$ ,  $0 \leq x \leq \ln 3$ .

