

10Н8-1

✓

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

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета  
машиностроительных и химических технологий  
 (наименование факультета)

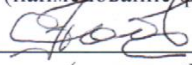
 П.А. Саблин  
 (подпись, ФИО)  
 «02» 06 20 21 г.

таблица 1?

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

Направление подготовки	15.03.02 Технологические машины и оборудование	
Направленность (профиль) образовательной программы	Оборудование нефтегазопереработки	
Квалификация выпускника	бакалавр	
Год начала подготовки (по учебному плану)	2021	
Форма обучения	заочная	
Технология обучения	традиционная	
Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
1 2	1 2 3	12
Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение	
Зачет с оценкой, Зачет с оценкой, Экзамен	Кафедра «ПМ - Прикладная математика»	

Комсомольск-на-Амуре 2021

Разработчик рабочей программы:

Доцент, Доцент, Кандидат физико-математических наук



Лихтин В.В.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой  
Кафедра «Прикладная математика»



Григорьева А.Л.

Заведующий выпускающей кафедрой  
Кафедра «Электромеханика»



Сериков А.В.

## 1 Введение

Рабочая программа дисциплины «Математика» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1170 от 20.10.2015, и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Оборудование нефтегазопереработки» по направлению 15.03.02 - *Технологические машины и оборудование*.

Практическая подготовка реализуется на основе профессионального стандарта 19.003 «Специалист по обслуживанию и ремонту нефтезаводского оборудования».

Задачи дисциплины	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Развитие навыков математического мышления студентов.</li> <li>- Овладение методов исследования и решения математических задач.</li> <li>- Выработка у студентов умения самостоятельно расширять свои математические знания.</li> <li>- Развитие навыков использования математических методов и основ математического моделирования в практической деятельности.</li> </ul>
Основные разделы / темы дисциплины	Линейная алгебра. Векторная алгебра. Аналитическая геометрия. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Функции нескольких переменных. Интегральное исчисление функции одной переменной. Теория рядов. Основы теории комплексного переменного. Случайные события. Случайные величины. Основные понятия и методы математической статистики.

## 2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

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

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<b>Общепрофессиональные</b>		
ОПК-6 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	<p>ОПК-6.1 Знает принципы работы современных информационных технологий, применяемых в профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-6.2 Умеет использовать современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Знать основные действия над векторами и матрицами. Уметь исследовать системы линейных алгебраических уравнений. Знать правила статистического анализа при постановке задач профессиональной деятельности, содержание теорем и следствий из них, используемых для обоснования выбираемых статистических методов.</p> <p>Уметь вычислять пределы, диффе-</p>

	<p>ОПК-6.3 Владеет навыками применения современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>ренцировать, находить экстремумы, наибольшее и наименьшее значение, исследовать функции одной действительной переменной и функций нескольких переменных. Уметь вычислять неопределенные, определенные и несобственные интегралы, интегрировать дифференциальные уравнения первого и высших порядков. Уметь использовать методы математической статистики для анализа задач профессиональной деятельности, применять навыки обработки информации, используя основные понятия и теоремы статистического анализа.</p> <p>Владеть приближенными вычислениями, вычисление пределов и интегралов с помощью рядов. Владеть навыками применения статистических методов для решения задач профессиональной деятельности.</p>
--	--	--

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

Дисциплина «Математика» изучается на 1, 2 курсе, 1, 2, 3 семестре.

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

Знания, умения и навыки, сформированные при изучении дисциплины «Математика», будут востребованы при изучении последующих дисциплин: «Теория вероятностей и математическая статистика», «Философия», «САПР технологических процессов», «Программирование на станках с ЧПУ в САМ-системах», «Б1.О.ДВ.07.01 CALS-технологии», «Б1.О.ДВ.07.02 Комплексный проект по CALS-технологиям», «Учебная практика (ознакомительная практика)», «Технологии создания и продвижения сайтов (факультатив)».

Дисциплина «Математика» частично реализуется в форме практической подготовки.

Дисциплина «Математика» в рамках воспитательной работы направлена на формирование у обучающихся активной гражданской позиции, уважения к правам и свободам человека, знания правовых основ и законов, воспитание чувства ответственности или умения аргументировать, самостоятельно мыслить, развивает творчество, профессиональные умения или творчески развитой личности, системы осознанных знаний, ответственности за выполнение учебно-производственных заданий и т.д.

### 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

Объем дисциплины	Всего академических часов
Общая трудоемкость дисциплины	432
<b>Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего</b>	192
<b>В том числе:</b>	
<b>занятия лекционного типа</b> (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)	96
<b>занятия семинарского типа</b> (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	96
<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	205
Промежуточная аттестация обучающихся – Зачет с оценкой (2), Экзамен	35

**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)			СРС
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
<b>Раздел 1 Линейная алгебра</b>				
Тема 1.1. Матрицы и действия с ними (кроме обратной). Определители n-го порядка и их свойства.	2	2		4

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	
Тема 1.2. Системы линейных уравнений. Теорема Крамера. Обратная матрица. Матричное решение систем.	2	2		4
Тема 1.3. Ранг матрицы. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений. Формулировка теоремы Кронекера - Капелли. Однородные системы.	2	2		4
<b>Раздел 2. Векторная алгебра</b>				
Тема 2.1. Векторы. Линейные операции над векторами. Проекция вектора на ось. Декартовы координаты векторов и точек.	2	2		4
Тема 2.2. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов и их применение.	2	2		4
<b>Раздел 3 Аналитическая геометрия</b>				
Тема 3.1. Прямая линия на плоскости. Плоскость в пространстве.	2	2		4
Тема 3.2. Прямая в пространстве. Взаимное расположение в пространстве двух прямых, прямой и плоскости.	2	2		4
Тема 3.3 Кривые 2-го порядка. Преобразование систем координат. Приведение к каноническому виду.	2	2		4
Тема 3.4. Поверхности 2-го порядка. Метод "сечений" построения поверхностей.	2	2		4
<b>Раздел 4. Введение в математический анализ</b>				
Тема 4.1. Множества. Функция. Область ее определения. Сложные и обратные функции. График функции. Основные элементарные функции, их свойства и графики. Числовая последовательность и её предел. Предел функ-	4	4		4

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	
ции на бесконечности.				
Тема 4.2. Предел функции в точке. Односторонние пределы. Бесконечно малые и их свойства. Бесконечно большие и их свойства, связь с бесконечно малыми. Основные теоремы о пределах. Неопределенности.	4	4		4
Тема 4.3. Первый и второй замечательные пределы. Непрерывность функции в точке и на отрезке. Классификация точек разрыва. Свойства непрерывных функций.	4	4		4
Тема 4.4. Производная функции. Схема ее вычисления. Геометрический и физический смысл. Уравнения касательной и нормали к кривой. Вывод формул для производных элементарных функций. Правила дифференцирования.	4	4		4
Тема 4.5. Логарифмическое дифференцирование. Производные неявных и параметрических функций. Дифференциал и его геометрический смысл. Производные и дифференциалы высших порядков.	2	4		4
<b>Раздел 5 Дифференциальное исчисление функции одной переменной</b>				
Тема 5.1. Основные теоремы дифференциального исчисления (Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши). Правило Лопиталю.	2	2		4
Тема 5.2. Формулы Тейлора и Маклорена. Применение.	2	2		4

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	
Тема 5.3. Исследование функций на монотонность и экстремум.	2	2		4
Тема 5.4. Интервалы выпуклости, вогнутости, точки перегиба графика функции. Наклонные асимптоты	2	2*		4
Тема 5.5. Полное исследование функций и построение их графиков. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функций на отрезке. Решение практических задач на экстремум.	2	2*		4
<b>Раздел 6 Функции нескольких переменных</b>				
Тема 6.1. Определение функции нескольких переменных (ФНП). Предел и непрерывность ФНП.	2	2		2
Тема 6.2. Частные производные ФНП. Геометрическая интерпретация частных производных функции двух переменных. Полное приращение. Дифференцируемость и полный дифференциал ФНП.	2	2		6
Тема 6.3. Производные сложной и неявно заданной функций. Частные производные и дифференциалы высших порядков.	2	2		6
Тема 6.4. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Поверхности уровня. Производная по направлению. Градиент.	2	2		6
Тема 6.5. Экстремум ФНП. Необходимое и достаточное условия существования экстремума ФНП. Наибольшее и наименьшее значение ФНП в замкнутой области.	2	2		6



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 7 Интегральное исчисление функции одной переменной</b>				
Тема 7.1. Первообразная и неопределенный интеграл. Таблица интегралов. Основные свойства неопределенных интегралов.	2	2		6
Тема 7.2. Методы интегрирования: непосредственное, внесение под знак дифференциала, заменой переменной, по частям.	4	4*		6
Тема 7.3. Основная теорема алгебры. Разложение многочлена с действительными коэффициентами на линейные и квадратичные множители. Интегрирование рациональных дробей.	2	2		6
Тема 7.4. Интегрирование тригонометрических выражений. Универсальная подстановка. Интегрирование простейших иррациональностей. Понятие о не берущихся интегралах.	2	2		4
<b>Раздел 8 Определенный интеграл</b>				
Тема 8.1. Определенный интеграл и его свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определённом интеграле. Интегрирование по частям.	2	2		6
Тема 8.2. Геометрические и механические приложения определенных интегралов.	2	2		6
Тема 8.3. Несобственные интегралы. Формула Симпсона.	2	2		6
<b>Раздел 9 Обыкновенные дифференциальные уравнения</b>				

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	
Тема 9.1. Основные понятия и определения. Задача Коши для уравнений первого порядка. Уравнения с разделяющимися переменными.	2	2		6
Тема 9.2. Дифференциальные уравнения 1-го порядка: линейные, однородные, в полных дифференциалах, Бернулли.	2	2		6
Тема 9.3. Уравнения высших порядков. Задача Коши для уравнений высших порядков. Метод понижения порядка.	2	2		6
Тема 9.4. Линейные однородные уравнения высших порядков. Определитель Вронского.	2	2*		4
Тема 9.5. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения и их решение методом неопределённых коэффициентов.	2	2		6
Тема 9.6. Численные методы решения задач для обыкновенных дифференциальных уравнений.	2	2*		6
Тема 9.7. Системы обыкновенных дифференциальных уравнений и методы их решений.	2	2		4
<b>Раздел 10 Числовые и функциональные ряды</b>				
Тема 10.1. Числовые ряды. Сумма. Необходимый признак сходимости, свойства, достаточные признаки сходимости числовых рядов с положительными членами.	2	2		4
Тема 10.2. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Оценка остатка ряда. Абсолютная и условная сходимости.	2	2		4

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	
Тема 10.3. Функциональные ряды и понятие равномерной сходимости. Признак Вейерштрасса о равномерной сходимости. Интегрирование и дифференцирование функциональных рядов	2	2		4
Тема 10.4. Степенные ряды. Теорема Абеля. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение функций в ряд Маклорена.	2	2		6
Тема 10.5. Приложение степенных рядов к приближенным вычислениям.	2	2		4
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>96</b>	<b>96</b>		<b>204</b>

\*в виде 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

<b>Компоненты самостоятельной работы</b>	<b>Количество часов</b>
Изучение теоретических разделов дисциплины	70
Подготовка к занятиям семинарского типа	70
Подготовка и оформление Контрольная работа, Контрольная работа, Контрольная работа РГР, РГР, РГР	64
Всего	204

#### **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. Зимина, А. И. Кириллов и др. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006; 2003. - 398с. чз-3экз аб-45экз
2. Высшая математика для экономистов : учебное пособие для вузов /Под ред. Н.Ш.Кремера. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Банки и Биржи: ЮНИТИ, 2003; 2002; 2001; 2000. - 472с. чз-1экз аб-73экз
3. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. – М.: Высшая школа, 2005.
4. Логинов, В.Н. Теория вероятностей и математическая статистика. // <http://www.initkms.ru/library/main;>
5. Шипачев, В. С. Задачник по высшей математике [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.С. Шипачев. - 10-е изд., стер. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 304 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php?>

### **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.-метод. пособие / Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВПО «КНАГТУ», 2014. – 116 с.
2. Каталажнова И. Н. Функции одной переменной: учеб.-метод. 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 Обыкновенные дифференциальные уравнения: рабочая тетрадь по математике для иностранных студентов всех технических специальностей / Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВПО «КНАГУ», 2019. – 67 с.
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**

- 1 Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM. Договор ЕП 44 № 4378 эбс ИКЗ 21 1 2727000769270301000100046311244 от 13 апреля 2021 г.
- 2 Электронно-библиотечная система IPRbooks. Лицензионный договор № ЕП44 № 44/4 на предоставление доступа к электронно-библиотечной системе IPRbooks ИКЗ 21 1 272700076927030100100100036311244 от 05 февраля 2021 г.
- 3 Электронно-библиотечная система eLIBRARY.RU. Договор № ЕП 44 № 004/13 на оказание услуг доступа к электронным изданиям ИКЗ 91272700076927030100100150016311000 от 15 апреля 2019 г.

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

1. Богатова С.В., Бухенский К.В., Лукьянова Г.С. Дифференциальные уравнения. Ряды : Практикум с использованием системы Mathcad : Единое окно доступа к образовательным ресурсам // <http://window.edu.ru/resource/455/70455>
2. Mathcad Application Server (MAS): Он-лайн расчеты в Mathcad // <http://mas.exponenta.ru>

#### **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 наиболее важному 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.

## **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**

**Лекционные занятия** *(при наличии)*.

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудито-

рии (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия, тематические иллюстрации).

**Практические занятия** *(при наличии)*.

Аудитории для практических занятий укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

**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;
- компьютерные классы (ауд.225 корпус № 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 использования). 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

по дисциплине

**«Математика»**

Направление подготовки	<i>15.03.02 - Технологические машины и оборудование</i>
Направленность (профиль) образовательной программы	<i>Оборудование нефтегазопереработки</i>
Квалификация выпускника	Бакалавр
Год начала подготовки (по учебному плану)	2021
Форма обучения	Очная форма
Технология обучения	Традиционная

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
1, 2	1, 2, 3	12

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
Зачет с оценкой (2), Экзамен	Кафедра «Прикладная математика»

## 1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<b>Общепрофессиональные</b>		
ОПК-6 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	<p>ОПК-6.1 Знает принципы работы современных информационных технологий, применяемых в профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-6.2 Умеет использовать современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-6.3 Владеет навыками применения современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Знать основные действия над векторами и матрицами. Уметь исследовать системы линейных алгебраических уравнений. Знать правила статистического анализа при постановке задач профессиональной деятельности, содержание теорем и следствий из них, используемых для обоснования выбираемых статистических методов.</p> <p>Уметь вычислять пределы, дифференцировать, находить экстремумы, наибольшее и наименьшее значение, исследовать функции одной действительной переменной и функций нескольких переменных. Уметь вычислять неопределенные, определенные и несобственные интегралы, интегрировать дифференциальные уравнения первого и высших порядков.</p> <p>Уметь использовать методы математической статистики для анализа задач профессиональной деятельности, применять навыки обработки информации, используя основные понятия и теоремы статистического анализа.</p> <p>Владеть приближенными вычислениями, вычисление пределов и интегралов с помощью рядов. Владеть навыками применения статистических методов для решения задач профессиональной деятельности.</p>

Таблица 2 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
Линейная алгебра. Аналитическая геометрия	ОПК-6	Расчетно-графическая работа	Демонстрирует практическое использование математических методов и ана-

			литических алгоритмов для анализа задач
<b>Предел и производная функции</b>	ОПК-6	Контрольная работа	Демонстрирует практическое использование математических методов и аналитических алгоритмов для анализа задач
<b>Аналитическая геометрия</b>	ОПК-6	Тест	Осуществляет выбор математических операций и аналитических алгоритмов для решения текущей математической задачи
<b>Применение производной</b>	ОПК-6	Расчетно-графическая работа	Демонстрирует практическое использование математических методов и аналитических алгоритмов для анализа задач
<b>Функции одной переменной. Неопределенный интеграл</b>	ОПК-6	Контрольная работа	Демонстрирует практическое использование математических методов и аналитических алгоритмов для анализа задач
<b>Дифференциальное исчисление функции одной переменной</b>	ОПК-6	Тест	Осуществляет выбор математических операций и аналитических алгоритмов для решения текущей математической задачи
<b>Обыкновенные дифференциальные уравнения</b>	ОПК-6	Расчетно-графическая работа	Демонстрирует практическое использование математических методов и аналитических алгоритмов для анализа задач
<b>Ряды</b>	ОПК-6	Контрольная работа	Демонстрирует практическое использование математических методов и аналитических алгоритмов для анализа задач
<b>Интегральные исчисления функции одной переменной</b>	ОПК-6	Тест	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).

Таблица 3 – Технологическая карта

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
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, показал отличные умения и навыки в рамках усвоенного учебного материала, контрольная работа оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями.</p> <p>10 баллов - Студент полностью выполнил задание, показал хорошие умения навыки в рамках усвоенного учебного материала, но не смог обосновать оптимальность предложенного решения, <i>допущены одна или две неточности</i>, есть недостатки в оформлении.</p> <p>6 баллов - Студент полностью выполнил задание, но допустил существенные неточности и грубые ошибки, не проявил умения правильно интерпретировать полученные результаты, качество оформления имеет недостаточный уровень.</p> <p>0 баллов - Студент не полностью выполнил задание, при этом проявил недостаточный уровень умений и навыков, а также неспособен пояснить полученный результат.</p>
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 и в соответствии с предъявляемыми требованиями.</p> <p>10 баллов - Студент полностью выполнил задание контрольной рабо-</p>

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
				<p>ты, 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.</p> <p>5 баллов - Студент полностью выполнил задание контрольной работы, но допустил существенные неточности и грубые ошибки, не проявил умения правильно интерпретировать полученные результаты, качество оформления контрольной работы имеет недостаточный уровень.</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.</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	-
	ИТОГО:	-	40 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);</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>				

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
2 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, показал отличные умения и навыки в рамках усвоенного учебного материала, контрольная работа оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями.</p> <p>10 баллов - студент полностью выполнил задание, показал хорошие умения навыки в рамках усвоенного учебного материала, но не смог обосновать оптимальность предложенного решения, <i>допущены одна или две неточности</i>, есть недостатки в оформлении.</p> <p>6 баллов - студент полностью выполнил задание, но допустил существенные неточности и грубые ошибки, не проявил умения правильно интерпретировать полученные результаты, качество оформления имеет недостаточный уровень.</p> <p>0 баллов - студент не полностью выполнил задание, при этом проявил недостаточный уровень умений и навыков, а также неспособен пояснить полученный результат.</p>
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 и в соответствии с предъявляемыми требованиями.</p> <p>10 баллов - студент полностью выполнил задание контрольной работы, показал хорошие умения навыки в рамках усвоенного учебного материала, но не смог обосновать оптимальность предложенного решения, <i>допущены одна или две неточности</i>, есть недостатки в оформлении контрольной работы.</p> <p>5 баллов - Студент полностью вы-</p>

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
				<p>полнил задание контрольной работы, но допустил существенные неточности и грубые ошибки, не проявил умения правильно интерпретировать полученные результаты, качество оформления контрольной работы имеет недостаточный уровень.</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.</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	-
ИТОГО:		-	40 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);</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>				
<p>3 семестр</p> <p><b><i>Промежуточная аттестация в форме Экзамен</i></b></p>				
1	Расчетно-графическая работа	9 неделя	15 баллов	15 баллов - студент полностью выполнил задание, показал отличные умения и навыки в рамках усвоенного учебного материала, контрольная работа оформлена аккуратно и в соответствии с предъяв-



	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
				<p>ляемыми требованиями.</p> <p>10 баллов - Студент полностью выполнил задание, показал хорошие умения навыки в рамках усвоенного учебного материала, но не смог обосновать оптимальность предложенного решения, <i>допущены одна или две неточности</i>, есть недостатки в оформлении.</p> <p>6 баллов - Студент полностью выполнил задание, но допустил существенные неточности и грубые ошибки, не проявил умения правильно интерпретировать полученные результаты, качество оформления имеет недостаточный уровень.</p> <p>0 баллов - Студент не полностью выполнил задание, при этом проявил недостаточный уровень умений и навыков, а также не способен пояснить полученный результат.</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 и в соответствии с предъявляемыми требованиями.</p> <p>10 баллов - Студент полностью выполнил задание контрольной работы, показал хорошие умения навыки в рамках усвоенного учебного материала, но не смог обосновать оптимальность предложенного решения, <i>допущены одна или две неточности</i>, есть недостатки в оформлении контрольной работы.</p> <p>5 баллов - Студент полностью выполнил задание контрольной работы, но допустил существенные неточности и грубые ошибки, не проявил умения правильно интерпретировать полученные результаты, качество оформления контрольной работы имеет недостаточный уровень.</p> <p>0 баллов - Студент не полностью</p>

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
				выполнил задание контрольной работы, при этом проявил недостаточный уровень умений и навыков, а также неспособен пояснить полученный результат.
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	-
	Экзамен:	-	60 баллов	60 баллов - 91-100% правильных ответов – высокий уровень знаний, умений и навыков; 50 баллов - 71-90% % правильных ответов – достаточно высокий уровень знаний, умений и навыков; 40 баллов - 61-70% правильных ответов – средний уровень знаний, умений и навыков; 30 баллов - 51-60% правильных ответов – низкий уровень знаний, умений и навыков; 0 баллов - 0-50% правильных ответов – очень низкий уровень знаний, умений и навыков;
	ИТОГО:	-	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);  65 – 74 % от максимально возможной суммы баллов – «удовлетворительно» (пороговый (минимальный) уровень);  0 – 64 % от максимально возможной суммы баллов – «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для промежуточной аттестации по дисциплине);  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>				

**1 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**

**1.1 Задания для текущего контроля успеваемости**

**Контрольные работы**

КР-1: «предел, производная»

1. Вычислить пределы, не используя правило Лопиталя.

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^4 - 1}{2x^4 - x^2 - 1} \quad \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 2x}{\cos 7x - \cos 3x} \quad \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} x - \sin x}{x(1 - \cos 2x)}$$

2. Исследовать функцию  $f(x) = \begin{cases} x + 4, & x < -1, \\ x^2 + 2, & -1 \leq x < 1, \\ 2x, & x \geq 1. \end{cases}$  на непрерывность и построить ее

график.

3. Найти  $y'(x)$ :

$$\text{a. } y = \frac{4x+1}{16x^2+8x+3} + \frac{1}{\sqrt{2}} \operatorname{arctg} \frac{4x+1}{\sqrt{2}} - e^4; \quad \text{b. } y = (\sin x)^{5e^x}.$$

4. Найти  $y'(x)$  и  $y''(x)$ :

$$\text{a) } y = e^y + 4x;$$

$$\text{b) } \begin{cases} x = 6 \cos^3 t, \\ y = 2 \sin^3 t. \end{cases}$$

КР №2 – «функции нескольких переменных, неопределенный интеграл»

1. Найти частные производные функции

$$z = \ln(y^2 - e^{-x}).$$

2. Показать, что выполняется тождество

$$\frac{\partial^2 z}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 z}{\partial y^2} = 0, \text{ где } z = \ln(x^2 + y^2 + 2x + 1).$$

3. Вычислить неопределенные интегралы:

$$1) \int \sin^4 2x \cdot \cos 2x dx; \quad 2) \int \frac{e^x}{\sqrt[6]{e^x + 1}} dx; \quad 3) \int \frac{\sqrt[4]{\ln^5(3x-1)}}{3x-1} dx;$$

$$4) \int \sqrt{\frac{\arcsin x}{1-x^2}} dx; \quad 5) \int (x-7) \cos 2x dx.$$

КР №3 – «ряды»

1) Исследовать на сходимость числовые ряды:

$$\text{a) } \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{n+5}{3^n}; \quad \text{b) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n+1)!}{(2n)!}; \quad \text{c) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{\sqrt{n} \sqrt[5]{(n+1)^3}}.$$

2) Найти область сходимости рядов:

$$\text{a) } \sum_{n=1}^{\infty} x^n \operatorname{tg} \frac{1}{n}; \quad \text{b) } \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n-1} \frac{(x-5)^n}{n3^n}.$$

3) Вычислить с точностью  $\delta = 0,001$ :

$$\text{a) } \frac{1}{\sqrt[3]{136}}; \quad \text{b) } \int_0^{0.5} \sqrt{1+x^2} dx.$$

**Расчетно-графические работы**РГР-1: «Линейная алгебра и аналитическая геометрия»

1. Вычислить определитель  $\begin{vmatrix} 1 & 3 & 1 & 2 & -2 \\ -4 & 0 & 3 & 0 & 0 \\ -3 & 3 & 1 & -2 & 5 \\ 0 & 3 & 0 & 0 & 2 \\ 1 & 2 & -1 & 6 & 1 \end{vmatrix}$ , используя:

- a) разложение по 2-ой строке;
- b) разложение по 4-ому столбцу;
- c) метод эффективного понижения порядка.

2. Исследовать систему на совместность. В случае совместности решить её:

- a) По формулам Крамера;
- b) С помощью обратной матрицы;
- c) Методом Гаусса.

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_4 = -11, \\ 4x_1 - 2x_2 + 5x_3 + x_4 = -11, \\ -2x_1 + 3x_2 + x_3 + 2x_4 = -3, \\ x_1 + x_2 - 4x_3 + 8x_4 = -11. \end{cases}$$

3. Исследовать систему на совместность. В случае совместности решить её любым методом:

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

4. Даны уравнения высот треугольника  $ABC$   $2x - 3y + 1 = 0$ ,  $x + 2y + 1 = 0$  и координаты его вершины  $A(2, 3)$ . Найти уравнения сторон  $AB$  и  $AC$  треугольника.
5. Составить уравнение плоскости, проходящей через точку  $M(2, 3, -1)$  и прямую  $x = t - 3$ ,  $y = 2t + 5$ ,  $z = -3t + 1$ .
6. Составить уравнение плоскости, проходящей через точки  $A(2, 3, -1)$ ,  $B(1, 1, 4)$  перпендикулярно к плоскости  $2x - 4y + 3z + 2 = 0$ .
7. Показать, что прямые  $\frac{x}{1} = \frac{y-1}{-2} = \frac{z}{3}$  и  $3x + y - 5z + 1 = 0$ ,  $2x + 3y - 8z + 3 = 0$  перпендикулярны.
8. Составить канонические уравнения прямой, проходящей через точку  $M(1, -5, 3)$  перпендикулярно к прямым  $x = 3t + 1$ ,  $y = -t - 5$ ,  $z = 2t + 3$  и  $\frac{x}{2} = \frac{y-2}{3} = \frac{z+1}{-1}$ .

#### РГР-2 "применение производной"

1. Записать уравнение касательной к кривой  $y = x^2 - 7x + 4$  в точке с абсциссой  $x = 1$ .
2. Закон движения материальной точки  $s = 3t + t^3$ . Найти скорость ее движения в момент времени  $t = 2$ с.
3. Найти пределы, используя правило Лопиталя:
  - a.  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\ln x}{\operatorname{ctg} x}$ ;
  - b.  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\ln x}{\operatorname{ctg} x}$ .
4. Окно имеет форму прямоугольника, завершенного полукругом. Периметр окна равен 15 м. При каком радиусе полукруга окно будет пропускать наибольшее количество света?
5. Провести полное исследование функции  $y = \frac{x+1}{(x-1)^2}$  и построить ее график.
6. Найти наименьшее и наибольшее значения функции  $y = \frac{\sqrt{3}}{2} + \cos x$  на отрезке  $\left[0, \frac{\pi}{2}\right]$ .

#### РГР-3 "обыкновенные дифференциальные уравнения"

- 1) Найти общее решение дифференциальных уравнений
  - a)  $(x^2 + 1)y' + 4xy = 3$ ;
  - b)  $y'' + 2y(y')^3 = 0$ ;

c)  $x^2 y''' = (y'')^2$ ;

d)  $y'' - 2y' + 5y = 10e^{-x} \cos 2x$ .

- 2) Записать уравнение кривой, проходящей через точку  $A(0, 2)$ , если известно, что угловым коэффициентом касательной в любой ее точке равняется ординате этой точки, увеличенной в 3 раза.

### 3.2 Задания для промежуточной аттестации

#### Контрольные вопросы к экзамену

#### 3 семестр

1. Понятие дифференциального уравнения. Задачи, приводящиеся к обыкновенным дифференциальным уравнениям.
2. Дифференциальные уравнения первого порядка. Теорема о существовании и единственности решения задачи Коши. Понятие об общем, частном и особом решениях дифференциальных уравнений.
3. Геометрический смысл дифференциального уравнения первого порядка. Классификация дифференциальных уравнений первого порядка.
4. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.
5. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Метод вариации произвольных постоянных. Метод Бернулли. Уравнение Бернулли.
6. Уравнения в полных дифференциалах.
7. Дифференциальные уравнения высших порядков. Теорема о существовании и единственности решения задачи Коши. Уравнения, допускающие понижение порядка.
8. Линейные дифференциальные уравнения  $n$ -го порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения, основные понятия. Линейно-независимая система функций. Определитель Вронского. Теорема об условии линейной независимости решений дифференциального уравнения.
9. Фундаментальная система решений линейного однородного дифференциального уравнения. Теорема о структуре общего решения линейного однородного дифференциального уравнения.
10. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Различные случаи нахождения фундаментальной системы решений.
11. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения  $n$ -го порядка. Теорема о структуре общего решения линейного неоднородного дифференциального уравнения.
12. Понятие числового ряда. Основные определения (сходимость ряда, сумма ряда,  $n$ -я частичная сумма ряда,  $n$ -й остаток ряда). Ряд, составленный из членов геометрической

прогрессии.

13. Понятие сходимости ряда. Свойства сходящихся рядов. Необходимый признак сходимости ряда. Достаточный признак расходимости ряда.
14. Признаки сравнения рядов с положительными членами.
15. Признак Даламбера.
16. Радикальный признак Коши.
17. Интегральный признак Коши.
18. Ряд Дирихле, исследование его сходимости. Обобщенный гармонический ряд.
19. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость.
20. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница.
21. Функциональные ряды. Основные понятия. Равномерно сходящиеся функциональные ряды.
22. Степенные ряды. Теорема Абеля.
23. Интервал сходимости степенного ряда его нахождение. Свойства степенных рядов.

### Типовые экзаменационные задачи

#### Семестр 3

- 1) Исследовать на сходимость числовые ряды:

$$\text{a) } \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{n+5}{3^n}; \quad \text{b) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n+1)!}{(2n)!}; \quad \text{c) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{\sqrt{n} \sqrt[5]{(n+1)^3}}.$$

- 2) Найти область сходимости рядов:

$$\text{a) } \sum_{n=1}^{\infty} x^n \operatorname{tg} \frac{1}{n}; \quad \text{b) } \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n-1} \frac{(x-5)^n}{n3^n}.$$

- 3) Вычислить с точностью  $\delta = 0,001$ :

$$\text{a) } \frac{1}{\sqrt[3]{136}}; \quad \text{b) } \int_0^{0.5} \sqrt{1+x^2} dx.$$

- 4) Найти общее решение дифференциальных уравнений

$$\text{a) } (x^2 + 1)y' + 4xy = 3;$$

$$\text{b) } y'' + 2y(y')^3 = 0;$$

c)  $x^2 y''' = (y'')^2;$

d)  $y'' - 2y' + 5y = 10e^{-x} \cos 2x.$

- 5) Записать уравнение кривой, проходящей через точку  $A(0, 2)$ , если известно, что угловый коэффициент касательной в любой ее точке равняется ординате этой точки, увеличенной в 3 раза.



