

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

УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор



И.В. Макурин

20 17 г.

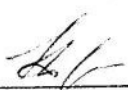
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**унифицированной дисциплины**  
**«Математика»**  
ОПОП специалистов  
по специальностям

24.05.07 Самолето- и вертолетостроение  
08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений

Форма обучения	очная
Технология обучения	традиционная


Комсомольск-на-Амуре 2018

Автор рабочей программы  
доцент, канд. техн. наук


  
И.Н. Каталажнова  
«28» 12 2014 г.

СОГЛАСОВАНО

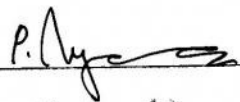
Директор библиотеки

  
И.А. Романовская  
«29» 12 2014 г.

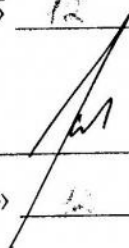
Заведующий кафедрой  
«Высшая математика»

  
А.Л. Григорьева  
«29» 12 2014 г.

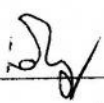
Декан ССФ

  
С.И. Феоктистов  
«29» 12 2014 г.


Декан ФКС

  
О.Е. Сысоев  
«29» 12 2014 г.

Руководитель образовательной  
программы  
«Строительство уникальных зда-  
ний и сооружений»

  
Ю.Н. Чудинов  
«29» 12 2014 г.

Начальник УМУ

  
Е.Е. Поздеева  
«29» 12 2014 г.

## Введение

Рабочая программа дисциплины «Математика» составлена в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования, утвержденных приказами Министерства образования и науки Российской Федерации по направлениям подготовки:

24.05.07 - Самолете- и вертолетостроение (ТС), приказ Минобрнауки России № 1165 от 12.09.2016 г.

08.05.01 - Строительство уникальных зданий и сооружений (УЗ) приказ Минобрнауки России № 1030 от 13.07.2017 г.

## 1 Аннотация дисциплины

Наименование дисциплины	<u>Математика</u>						
Цель дисциплины	Целью изучения дисциплины является освоение необходимого математического аппарата, с помощью которого разрабатываются и исследуются теоретические и экспериментальные модели объектов профессиональной деятельности.						
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 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. Дифференциальные уравнения. Двойные, кратные, криволинейные интегралы. Теория поля.						
Общая трудоемкость дисциплины	15з.е. / 540 академических часов.						
	Се- местр	Шифр направ- ления	Аудиторная нагрузка, ч		СРС, ч	Промежуточ- ная аттестация, ч	Всего за семестр, ч
			Лек- ции	Пр. занятия			
1 се- местр	24.05.07 08.05.01	34	34	40	- -	108	

	2 се- местр	24.05.07	34	34	40	36	144
		08.05.01				-	108
	3 се- местр	24.05.07	34	34	40	36	144
		08.05.01					
	4 се- местр	24.05.07	34	34	40	36	144
		08.05.01			76		180

ИТОГО:			136	136	-	-	540

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

Дисциплина «Математика» нацелена на формирование компетенций, знаний, умений и навыков, указанных в таблице 1.

Таблица 1–Общепрофессиональные и специальные общепрофессиональные компетенции, заданные ФГОС ВОпо направлениям подготовки/специальностям

№ п/п	Код направления	Наименование направления	Компетенции, формируемые на основании учебных планов	
			Код компетенции	Формулировка компетенции
1	24.05.07	Самолете- и вертолетостроение	ОК-1	способностью представить современную картину мира на основе целостной системы естественно-научных и математических знаний, ориентироваться в ценностях бытия, жизни, культур
2	08.05.01	Строительство уникальных зданий и сооружений	ОПК-6	использованием основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применением методов математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования

В целях унификации на основании компетенций выпускника, определенных ФГОС ВОпо направлениям подготовки, разработана унифицированная дисциплинарная компетенция (**УДКм**)по дисциплине «**Математика**»:

*УДКм - способность использовать знания из области математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии, дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики в профессиональной деятельности.*

Дисциплина «*Математика*» нацелена на формирование знаний, умений и навыков формирования компетенции *УДКм* в процессе освоения образовательных программ, указанных в таблице 2.

Формирование унифицированной дисциплинарной компетенции (**УДКм**) осуществляется в рамках 4 последовательных этапов (семестров):

1-й этап (код *УДКм-1*) - способность использовать знания из области теории матриц, основ векторной алгебры, системы линейных уравнений,

аналитической геометрии, кривые и поверхности второго порядка в профессиональной деятельности;

2-й этап (код *УДКм-2*) - способность использовать знания из области теории пределов, дифференциального исчисления функции одной переменной, дифференциального исчисления функции нескольких переменных, интегрирования дробно-рациональных функций;

3-й этап (код *УДКм-3*) - способность использовать знания из области интегральных исчислений функции одной переменной, дифференциальных уравнений первого и высших порядков, систем дифференциальных уравнений в профессиональной деятельности;

4-й этап (код *УДКм-4*) - способность использовать знания из области теории числовых, функциональных и тригонометрических рядов, двойных, тройных, криволинейных интегралов, теории поля.

Таблица 2 – Компетенции, знания, умения, навыки

Код и наименование компетенции	Знания	Умения	Навыки
УДКм - способность использовать знания из области математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии, дифференциальных уравнений, интегральных исчислений, теории поля в профессиональной деятельности.	<b>знать</b> основы теории матриц и векторной алгебры 31(УДКм-1);	<b>уметь</b> выполнять действия над векторами и матрицами У1(УДКм-1);	<b>владеть</b> навыками использования теории матриц и основами векторной алгебры для осуществления профессиональной деятельности Н1(УДКм-1);
	методы решения систем линейных уравнений 32(УДКм-1);	исследовать системы линейных алгебраических уравнений У2(УДКм-1);	навыками анализа задач профессиональной деятельности с помощью инструментов теории систем линейных уравнений Н2(УДКм-1)
	правила и методы вычисления пределов, дифференцирование функции одной переменной, основные методы исследования функции с помощью производной; 31(УДКм-2);	находить пределы, дифференцировать, находить наибольшее и наименьшее значение, исследовать функции одной действительной переменной У1(УДКм-2);	навыками исследования функции с помощью производной первого и второго порядка Н1(УДКм-2);

Код и наименование компетенции	Знания	Умения	Навыки
	дифференцирование функции нескольких переменных, интегрирование дробно-рациональных функций, 32(УДКм-2);	- находить пределы и производные, экстремумы функций нескольких переменных, вычислять неопределенные интегралы дробно-рациональных функций У2(УДКм-2);	навыками дифференцирования функции нескольких переменных, интегрирования дробно-рациональных функций Н2(УДКм-2);
УДКм - способность использовать знания из области математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии, дифференциальных уравнений, интегральных исчислений, теории поля в профессиональной деятельности.	интегрирование по частям, иррациональных, тригонометрических функций, 31(УДКм-3);	- вычислять определенные, неопределенные и несобственные интегралы У1(УДКм-3);	навыками решения задач из раздела интегральное исчисление функции одной переменной Н1(УДКм-3);
	комплексные числа, основы теории обыкновенных дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений 32(УДКм-3);	- действия над комплексными числами, интегрировать дифференциальные уравнения первого и высших порядков, У2(УДКм-3);	навыками действия над комплексными числами, решения обыкновенных дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений, Н2(УДКм-3);
	методы исследования рядов на сходимость и разложения функций в ряды Тейлора и Маклорена, ряды Фурье 31(УДКм-4);	Приближенные вычисления, вычисление пределов и интегралов с помощью рядов У1(УДКм-4);	методами решения задач из разделов теории рядов и гармонического анализа Н1(УДКм-4)
	основные понятия и свойства двойных, тройных, криволинейных интегралов, 32(УДКм-4);	- вычислять двойные, тройные, криволинейные интегралы, интегрирование функции нескольких переменных У2(УДКм-4);	находить площади сложных ограниченных поверхностей, находить объемы тел, длину и массу дуги кривой, массу тела, координаты центра тяжести тел вычислять основные характеристики скалярных и векторных полей, выполнять приближенные вычисления с помощью рядов

Код и наименование компетенции	Знания	Умения	Навыки
			H2(УДКм-4);
	элементы теории поля ЗЗ(УДКм-4);	вычислять основные характеристики скалярных и векторных полей УЗ(УДКм-4);	определять поток, дивергенцию, циркуляцию, потенциал векторного поля, вихри скоростей H3(УДКм-4).

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

Дисциплина(модуль) «*Математика*» изучается на 1 и 2 курсах в 1, 2, 3 и 4 семестрах.

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

Формирование компетенции *УДКм* основывается на знаниях, полученных при изучении курса математики общеобразовательной школы.

Дисциплина «Математика» совместно с дисциплинами «Физика» и «Химия» является основой для дальнейшего применения законов естественнонаучных дисциплин, методов математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.

**Входной контроль** для дисциплины «Математика» проводится в виде тестирования. Тестовые задания представлены в приложении АРПД.

### 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 15 зачетных единиц, 540 академических часов.

Распределение объема дисциплины (модуля) по видам учебных занятий представлено в таблице 3.

Таблица 3 – Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий

Объем дисциплины	Направление подготовки	Всего академических часов
Общая трудоемкость дисциплины		540

Объем дисциплины	Направление подготовки	Всего академических часов
<b>Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего</b>		272
В том числе:		
<b>занятия лекционного типа</b> (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)		136
<b>занятия семинарского типа</b> (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)		136
<b>Самостоятельная работа обучающихся контактная работа</b> , включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза	24.05.07	160
	08.05.01	196
Промежуточная аттестация обучающихся	24.05.07	108
	08.05.01	72

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

Учебный материал дисциплины «Математика» реализуется через следующие уровни:

- **теоретический**, систематизирующий и углубляющий знания по основам теории и методики математики.

- **практический**, обеспечивающего овладение методами и способами математических методов для достижения учебных, профессиональных и жизненных целей личности; содействующего приобретению опыта творческой практической деятельности, развитию самостоятельности в математике в целях повышения уровня, направленного на формирования качеств и свойств личности;

- **контрольный**, определяющий дифференцированный и объективный учет процесса и результатов учебной деятельности студентов.



Таблица 4 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Наименование тем	Компонент учебного плана	Трудоемкость, ч	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				компетенции	Знания, умения, навыки
<b>1 семестр</b>					
<i>Раздел 1 Линейная алгебра</i>					
Тема 1.1. Введение в линейную алгебру. Понятие матрицы, определителя. Основные свойства. Методы вычисления определителей. Обратная матрица. Системы линейных алгебраических уравнений. теорема Кронекера-Капелли. Теорема Крамера.	Лекции	4	Традиционная	УДКм-1	31(УДКм-1) 32(УДКм-1)
Тема 1.1. Введение в линейную алгебру. Понятие матрицы, определителя. Основные свойства. Методы вычисления определителей. Обратная матрица. Системы линейных алгебраических уравнений. теорема Кронекера-Капелли. Теорема Крамера.	Практические занятия	6	Традиционная		У1(УДКм-1) У2(УДКм-1)
Тема 1.2. Методы вычисления определителей высоких порядков. Миноры и алгебраические дополнения элементов определителя. Метод разложения определителя по ряду. Метод эффективного понижения порядка. Действия над матрицами. Обратная матрица.	Лекции	4	Традиционная		31(УДКм-1) 32(УДКм-1)
Тема 1.2. Методы вычисления определителей высоких порядков. Миноры и алгебраические дополнения элементов определителя. Метод разложения определителя по ряду. Метод эффективного понижения порядка. Действия над матрицами. Обратная матрица.	Практические занятия	4	Традиционная		У1(УДКм-1) У2(УДКм-1)
Тема 1.3. Элементарные преобразования матриц. Ранг матрицы	Лекции	2	Традиционная		31(УДКм-1) 32(УДКм-1)
Тема 1.4. Решение систем линейных алгебраических уравнений матричным методом, методом Гаусса, по формулам Крамера.	Лекции	2	Традиционная		УДКм-1
Тема 1.4. Элементарные преобразования матриц. Ранг матрицы. Решение систем линейных алгебраических уравнений матричным методом, по формулам Крамера, методом Гаусса.	Практические занятия	6	Традиционная		

Наименование тем	Компонент учебного плана	Трудоемкость, ч	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				компетенции	Знания, умения, навыки
Текущий контроль по разделу 1			Тестирование (Т-1) РГЗ-1	УДКм-1	31(УДКм-1) 32(УДКм-1) У1(УДКм-1) У2(УДКм-1) Н1(УДКм-1) Н2(УДКм-1)
<b>Раздел 2. Векторная алгебра</b>					
Тема 2.1. Линейные операции над векторами. Проекция вектора на ось. Свойства проекций. Координаты вектора. Длина вектора. Деление отрезка в заданном отношении. Понятие вектора. Основные определения. Проекция вектора. Ортонормированный базис. Разложение вектора по базису. Координаты вектора.	Лекции	2 4	Традиционная	УДКм-1	31(УДКм-1) 32(УДКм-1) У1(УДКм-1) У2(УДКм-1)
Тема 2.2. Скалярное произведение векторов и его свойства. Выражение в координатах. Векторное произведение векторов и его свойства. Выражение в координатах.	Лекции	4	Традиционная		
Тема 2.3. Смешанное произведение векторов и его свойства. Выражение в координатах. Приложения скалярного, векторного и смешанного произведений векторов.	Лекции	4	Традиционная		
Тема 2.4. Приложения скалярного, векторного и смешанного произведений векторов.	Практические занятия	4	Интерактивная (презентация)		
Текущий контроль по разделу 2			Контрольная работа. (КР-1)	УДКм-1	31(УДКм-1) 32(УДКм-1) У1(УДКм-1) У2(УДКм-1) Н1(УДКм-1)

Наименование тем	Компонент учебного плана	Трудоемкость, ч	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				компетенции	Знания, умения, навыки
					Н2(УДКМ-1)
<b>Раздел 3 Аналитическая геометрия</b>					
Тема 3.1. Различные виды уравнений прямой на плоскости. Уравнение плоскости и прямой в пространстве, взаимное их расположение.	Лекции	4	Традиционная	УДКМ-1	31(УДКМ-1) 32(УДКМ-1) У1(УДКМ-1) У2(УДКМ-1)
Тема 3.1. Различные виды уравнений прямой на плоскости. Уравнение плоскости и прямой в пространстве, взаимное их расположение.	Практические занятия	4	Традиционная		
Тема 3.2. Кривые второго порядка. Канонические уравнения, свойства	Лекции	4	Интерактивная (презентация)		
Тема 3.2. Кривые второго порядка. Канонические уравнения, свойства	Практические занятия	2	Традиционная		
Тема 3.3. Поверхности второго порядка. Решение геометрических задач на составление уравнений прямых и плоскостей. Взаимное расположение прямых и плоскостей	Лекции	4	Интерактивная (презентация)		
Тема 3.4. Построение кривых второго порядка. Исследование кривых второго порядка.	Практические занятия	8	Интерактивная (презентация)		
Текущий контроль по разделу 3			Тестирование (Т-2)	УДКМ-1	31(УДКМ-1) 32(УДКМ-1) У1(УДКМ-1) У2(УДКМ-1) Н1(УДКМ-1) Н2(УДКМ-1)

Наименование тем	Компонент учебного плана	Трудоемкость, ч	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				компетенции	Знания, умения, навыки
<b>Итого за первый семестр:</b>	Лекции	34		УДКм-1	31(УДКм-1) 32(УДКм-1) У1(УДКм-1) У2(УДКм-1)
	Практические занятия	34			
Самостоятельная работа	24.05.07	40	Чтение основной и дополнительной литературы, конспектирование, Освоение материалов по дисциплине. Решение задач		
	08.05.01	40			
<b>Промежуточная аттестация по дисциплине</b>	24.05.07	-	Итоговая оценка	УДКм-1	31(УДКм-1) 32(УДКм-1) У1(УДКм-1) У2(УДКм-1) Н1(УДКм-1) Н2(УДКм-1)
	08.05.01	-	Итоговая оценка		

Наименование тем	Компонент учебного плана	Трудо-емкость, ч	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				компетенции	Знания, умения, навыки
<b>2 семестр</b>					
<b>Раздел 4. Введение в математический анализ</b>					
Тема 4.1. Основные этапы становления современной математики и ее структура. Цель и задачи дисциплины "Математический анализ". Логическая символика.	Лекции	2	Традиционная	УДКм-2	31(УДКм-2)
Тема 4.2. Понятие множества. Операции над множествами. Понятие окрестности точки. Функциональная зависимость. Графики основных элементарных функций. Область определения функции.	Лекции	2	Традиционная		31(УДКм-2)
Действия над множествами	Практические занятия	2	Традиционная		У1(УДКм-2)
Построение графиков функций. Элементарные преобразования графиков функций	Практические занятия	4	Интерактивная (презентация)		У1(УДКм-2)
Тема 4.3. Предел функции. Последовательность, предел числовой последовательности. Предел функции, основные теоремы о пределах. Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Понятие неопределенности. Раскрытие простейших неопределенностей.	Лекции	4	Традиционная		31(УДКм-2)
Основные принципы вычисления пределов функции в точке. Раскрытие простейших неопределенностей.	Практические занятия	2	Традиционная		У1(УДКм-2)
Тема 4.4. Первый и второй замечательные пределы. Непрерывность функции в точке и на отрезке. Классификация точек разрыва. Асимптоты графика функции. Классификация асимптот. Предельные величины в экономике. Число $e$ . Гиперболические функции.	Лекции	2	Традиционная		31(УДКм-2)

Наименование тем	Компонент учебного плана	Трудо-емкость, ч	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				компетенции	Знания, умения, навыки
					31(УДКм-2)
Исследование непрерывности функции. Нахождение асимптот. Построение графиков.	Практические занятия	2	Интерактивная (презентация)		У1(УДКм-2)
Текущий контроль по разделу 4:			Контрольная работа (КР-2) Тестирование (Т-3)	УДКм-2	31(УДКм-2) У1(УДКм-2) Н1(УДКм-2)
<b>Итого по разделу 4</b>	Лекции	10	-		-
	Практические занятия	10	-	УДКм-2	-
<b>Раздел 5 Дифференциальное исчисление функции одной переменной</b>					
Тема 5.1. Понятие производной. Геометрический, физический и экономический смысл производной. Производные основных элементарных функций. Правила дифференцирования. Производные сложной функции, обратной функции; заданной неявно и параметрически. Производная показательно-степенной функции. Производные высших порядков.	Лекции	4	Интерактивная (презентация)	УДКм-2	31(УДКм-2)
Техника дифференцирования функций	Практические занятия	4	Традиционная		У2(УДКм-2)
Тема 5.2. Дифференциал функции. Дифференцируемость функции в точке. Дифференциал функции, его геометрический смысл, свойства и применение к приближенным вычислениям.	Лекции	2	Традиционная		32(УДКм-2) У2(УДКм-2) )
Тема 5.3. Полное исследование функции и построение ее графика. Правило Лопиталя. Формула Тейлора. Монотонность функции. Экстремум функции. Выпуклость, вогнутость и точки перегиба функции. Схема полного исследования функции	Лекции	4	Интерактивная (презентация)	УДКм-2	32(УДКм-2)

Наименование тем	Компонент учебного плана	Трудо-емкость, ч	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				компетенции	Знания, умения, навыки
Приложения производной	Практические занятия	2	Традиционная		У2(УДКм-2)
Полное исследование функций и построение графиков	Практические занятия	2	Традиционная		У2(УДКм-2)
Решение экстремальных практических задач	Практические занятия	2	Интерактивная (презентация)		У2(УДКм-2)
Текущий контроль по разделу 5			Тестирование (Т-4)	УДКм-2	32(УДКм-2) У2(УДКм-2) Н2(УДКм-2)
<b>Итого по разделу 5</b>	Лекции	10	-	УДКм-2	
	Практические занятия	10	-		-
<b>Раздел 6 Функции нескольких переменных</b>					
Тема 6.1. Функции двух переменных. Понятие функции двух независимых переменных. Способы задания функции. Область определения. Линии уровня.	Лекции	2	Традиционная	УДКм-2	31(УДКм-2)
Составление функциональных зависимостей при решении математических и экономических задач. Область определения функции.	Практические занятия	2	Традиционная		У1(УДКм-2)
Тема 6.2. Частные производные. Частные производные функций двух и более переменных. Частные производные сложной и неявно заданной функции. Производные высших порядков. Полный и частные дифференциалы.	Лекции	2	Традиционная		31(УДКм-2)
Техника дифференцирования функций	Практические занятия	2	Традиционная		У1(УДКм-2) 31(УДКм-2)
Тема 6.3. Экстремум функции. Экстремум функции двух пере-	Лекции	4	Интерактив-		У1(УДКм-2)

Наименование тем	Компонент учебного плана	Трудо-емкость, ч	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				компетенции	Знания, умения, навыки
менных. Условный экстремум функции двух переменных. Наибольшее и наименьшее значения функции в заданной области.			ная (презентация)		31(УДКм-2)
Решение экстремальных практических задач	Практические занятия	4	Интерактивная (презентация)		У1(УДКм-2) 31(УДКм-2)
Текущий контроль по разделу 6			РГЗ -2	УДКм-2	У2(УДКм-2) Н2(УДКм-2)
<b>Итого по разделу 6</b>	Лекции	8	-		-
	Практические занятия	8	-		-
<b>Раздел 7. Интегральное исчисление функции одной переменной</b>					
Тема 7.1. Неопределенный интеграл. Первообразная. Понятие неопределенного интеграла. Свойства. Непосредственное интегрирование, введение новой переменной.	Лекции	2	Традиционная	УДКм-2	33(УДКм-2)
Интегрирование дробно-рациональных функций. Разложение дроби на простейшие.	Лекции	4	Традиционная		33(УДКм-2)
Техника интегрирования функций	Практические занятия	6	Традиционная		У3(УДКм-2)
Текущий контроль по разделу 7			Теоретические вопросы, Практические задания	УДКм-2	У3(УДКм-2) Н3(УДКм-2)
<b>Итого по разделу 7</b>	Лекции	6	-	-	-
	Практические занятия	6	-	-	-
<b>Итого за второй семестр:</b>	Лекции	34			
	Практические	34			



Наименование тем	Компонент учебного плана	Трудо-емкость, ч	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				компетенции	Знания, умения, навыки
	ские занятия				
Самостоятельная работа	24.05.07	40	Чтение основной и дополнительной литературы, конспектирование, Освоение материалов по дисциплине. Решение задач	УДКм-2	31(УДКм-2) 32(УДКм-2) 33(УДКм-2) У1(УДКм-2) У2(УДКм-2) У3(УДКм-2) Н1(УДКм-2) Н2(УДКм-2) Н3(УДКм-2)
	08.05.01	40			
Промежуточная аттестация по дисциплине	24.05.07	36	Экзамен		
	08.05.01	-	Итоговая оценка		

Наименование тем	Компонент учебного плана	Трудоемкость, ч	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				компетенции	Знания, умения, навыки
<b>3 семестр</b>					
<i>Раздел 7. Интегральное исчисление функции одной переменной</i>					
Интегрирование по частям. Интегрирование некоторых иррациональных функций	Лекции	4	Традиционная	УДКм-3	31(УДКм-3)
Интегрирование тригонометрических функций. Универсальная подстановка.	Лекции	2	Традиционная	УДКм-3	31(УДКм-3)
Интегрирование тригонометрических функций. Упрощенная универсальная подстановка.	Лекции	2	Традиционная	УДКм-3	31(УДКм-3)
Приемы интегрирования по частям, интегрирование некоторых иррациональных функций, универсальная подстановка.	Практические занятия	8	Интерактивная (презентация)	УДКм-3	31(УДКм-3)
Тема 7.2. 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.	Лекции	5	Интерактивная (презентация)	УДКм-3	31(УДКм-3) Н1(УДКм-3)
Несобственные интегралы I и II рода. Признаки сходимости и расходимости.	Лекции	1	Традиционная	УДКм-3	31(УДКм-3)

Наименование тем	Компонент учебного плана	Трудоемкость, ч	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				компетенции	Знания, умения, навыки
Вычисление определенных и несобственных интегралов. Приложения определенного интеграла.	Практические занятия	6	Традиционная	УДКм-3	31(УДКм-3) Н1(УДКм-3)
Текущий контроль по разделу 7			РГЗ -3 Тестирование (Т-5)	УДКм-3	31(УДКм-3) Н1(УДКм-3)
<b>Итого по разделу 7</b>	Лекции	14	-	-	31(УДКм-3)
	Практические занятия	14	-	-	31(УДКм-3)
<b>Раздел 8. Дифференциальные уравнения</b>					
Комплексные числа. Основные понятия и действия над ними. Алгебраическая, тригонометрическая, показательная форма записи комплексного числа. Действия над комплексными числами. Степени и корни комплексного числа.	Лекции	1	Интерактивная (презентация)		32(УДКм-3) У2(УДКм-3)
Тема 8.1. 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.	Лекции	5	Традиционная	УДКм-3	32(УДКм-3) У2(УДКм-3) Н2(УДКм-3)
Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения Бернулли. Решение задачи Коши.	Лекции	2		УДКм-3	32(УДКм-3) У2(УДКм-3) Н2(УДКм-3)
Комплексные числа. Решение дифференциальных уравнений первого порядка	Практические занятия	8	Интерактивная (презентация)	УДКм-3	32(УДКм-3) У2(УДКм-3)

Наименование тем	Компонент учебного плана	Трудоемкость, ч	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				компетенции	Знания, умения, навыки
Тема 8.2. Дифференциальные уравнения второго порядка. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка. Решение задачи Коши.	Лекции	4		УДКм-3	32(УДКм-3) У2(УДКм-3) Н2(УДКм-3)
Линейные однородные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами. Решение задачи Коши.	Лекции	2		УДКм-3	32(УДКм-3) У2(УДКм-3) Н2(УДКм-3)
Линейные неоднородные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами со специальной правой частью.	Лекции	2	Интерактивная (презентация)	УДКм-3	У2(УДКм-3) 32(УДКм-3)
Решение дифференциальных уравнений второго порядка	Практические занятия	8		УДКм-3	32(УДКм-3) У2(УДКм-3) Н2(УДКм-3)
Тема 8.3. Системы дифференциальных уравнений. Решение систем линейных дифференциальных уравнений.	Лекции	4		УДКм-3	32(УДКм-3) У2(УДКм-3) Н2(УДКм-3)
Решение систем дифференциальных уравнений.	Практические занятия	4	Интерактивная (презентация)	УДКм-3	32(УДКм-3) У2(УДКм-3) Н2(УДКм-3)
Текущий контроль по разделу 8			Контрольная работа №3 Тестирование (Т-6)	УДКм-3	32(УДКм-3) У2(УДКм-3) Н2(УДКм-3)
<b>Итого по разделу 8</b>	Лекции	20	-	-	-

Наименование тем	Компонент учебного плана	Трудоемкость, ч	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				компетенции	Знания, умения, навыки
	Практические занятия	20	-	-	-
Итого за 3 семестр:	Лекции	34			
	Практические занятия	34			
Самостоятельная работа	24.05.07	40	Чтение основной и дополнительной литературы, конспектирование, Освоение материалов по дисциплине. Решение задач		
	08.05.01	40			
Промежуточная аттестация по дисциплине	24.05.07	36	Экзамен	УДКм-3	У2(УДКм-3) Н2(УДКм-3)
	08.05.01	36			

Наименование тем	Компонент учебного плана	Трудоемкость, ч	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				компетенции	Знания, умения, навыки
<b>4 семестр</b>					
<b>Раздел 9. Ряды</b>					
Тема 9.1. Ряды. Числовые ряды. Основные понятия. Ряд, составленный из членов геометрической прогрессии. Необходимый признак сходимости ряда. Достаточный признак расходимости ряда.	Лекции	2	Традиционная	УДКм-4	31(УДКм-4) У1(УДКм-4) Н1(УДКм-4)
Числовые ряды, основные понятия. Ряд, составленный из членов геометрической прогрессии. Необходимый признак сходимости ряда. Достаточный признак расходимости ряда.	Практические занятия	2	Традиционная	УДКм-4	31(УДКм-4) У1(УДКм-4) Н1(УДКм-4)
Тема 9.2. Признаки сходимости рядов с положительными членами (признаки сравнения, Даламбера, Коши, интегральный). Ряд Дирихле.	Лекции	2	Традиционная	УДКм-4	31(УДКм-4) У1(УДКм-4) Н1(УДКм-4)
Признаки сходимости рядов с положительными членами (признаки сравнения, Даламбера, Коши, интегральный). Ряд Дирихле.	Практические занятия	2	Традиционная	УДКм-4	31(УДКм-4) У1(УДКм-4) Н1(УДКм-4)
Тема 9.3. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость рядов. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение элементарных функций в ряды Маклорена. Применение степенных рядов.	Лекции	2	Традиционная	УДКм-4	31(УДКм-4) У1(УДКм-4) Н1(УДКм-4)
Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость рядов. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение элементарных функций в ряды Маклорена. Применение степенных рядов.	Практические занятия	2	Традиционная	УДКм-4	31(УДКм-4) У1(УДКм-4) Н1(УДКм-4)
Тема 9.4. Функциональные ряды, область сходимости. Степенные ряды. Теорема Абеля. Свойства степенных рядов. Интервал и радиус сходимости степенного ряда. Приложения рядов	Лекции	2	Традиционная	УДКм-4	31(УДКм-4) У1(УДКм-4) Н1(УДКм-4)

Наименование тем	Компонент учебного плана	Трудоемкость, ч	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				компетенции	Знания, умения, навыки
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). Ряд Дирихле. Приложения рядов.	Практические занятия	2	Традиционная	УДКм-4	31(УДКм-4) У1(УДКм-4) Н1(УДКм-4)
Тема 9.5. Тригонометрические ряды. Теорема Дирихле. Разложение функции в ряд Фурье.	Лекции	4	Традиционная	УДКм-4	31(УДКм-4) У1(УДКм-4) Н1(УДКм-4)
Теорема Дирихле. Разложение функции в ряд Фурье.	Практические занятия	4	Традиционная	УДКм-4	31(УДКм-4) У1(УДКм-4) Н1(УДКм-4)
Текущий контроль по разделу 9			Тестирование (Т-7)	УДКм-4	У1(УДКм-4) Н1(УДКм-4)
<b>Итого по разделу 9</b>	Лекции	12	-	-	-
	Практические занятия	12	-	-	-
<b><i>Раздел 10 Двойные и тройные интегралы</i></b>					
Тема 10.1. Двойные интегралы, основные понятия, свойства, вычисление. Двойной интеграл в полярных координатах. Геометрическое и физическое приложение двойного интеграла.	Лекции	4	С использованием активных методов обучения	УДКм-4	32(УДКм-4) У2(УДКм-4) Н2(УДКм-4)
Вычисление двойных интегралов.	Практические занятия	4	С использованием активных методов обучения	УДКм-4	32(УДКм-4) У2(УДКм-4) Н2(УДКм-4)

Наименование тем	Компонент учебного плана	Трудоемкость, ч	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				компетенции	Знания, умения, навыки
Тема 10.2. Тройные интегралы, основные понятия, свойства, вычисление. Тройной интеграл в цилиндрических координатах . Тройной интеграл в сферических координатах. Геометрическое и физическое приложение тройного интеграла.	Лекции	4	С использованием активных методов обучения	УДКм-4	32(УДКм-4) У2(УДКм-4) Н2(УДКм-4)
Вычисление тройных интегралов.	Практические занятия	4	С использованием активных методов обучения	УДКм-4	32(УДКм-4) У2(УДКм-4) Н2(УДКм-4)
Текущий контроль по разделу 10			РГЗ №4 Тестирование (Т-8)	УДКм-4	32(УДКм-4) У2(УДКм-4) Н2(УДКм-4)
<b>Итого по разделу 10</b>	Лекции	8			
	Практические занятия	8			
<b><i>Раздел 11 Криволинейные интегралы I и II рода</i></b>					
Тема 11.1. Криволинейные интегралы. I рода (по длине дуги), основные понятия, свойства, вычисление. Криволинейные интегралы I рода по пространственной кривой.	Лекции	2	Традиционная	УДКм-4	32(УДКм-4) У2(УДКм-4) Н2(УДКм-4)
Вычисление. криволинейных интегралов I рода	Практические занятия	2	Традиционная	УДКм-4	32(УДКм-4) У2(УДКм-4) Н2(УДКм-4)
Тема 11.2. Криволинейные интегралы II рода, основные понятия, свойства. Условие независимости криволинейного интеграла второго рода от пути интегрирования. Вычисление криволинейного интеграла II рода формула Грина. Условие независимости криволинейного интеграла II рода от пути интегрирования. Нахождение функции по ее полному дифференциалу.	Лекции	4	Традиционная	УДКм-4	32(УДКм-4) У2(УДКм-4) Н2(УДКм-4)



Наименование тем	Компонент учебного плана	Трудоемкость, ч	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				компетенции	Знания, умения, навыки
Вычисление криволинейных интегралов II рода.	Практические занятия	4	Традиционная	УДКм-4	У3(УДКм-4) У2(УДКм-4) Н2(УДКм-4)
Текущий контроль по разделу 10			КР-4	УДКм-4	У3(УДКм-4) У2(УДКм-4) Н2(УДКм-4)
<b>Итого по разделу 11</b>	Лекции	6			
	Практические занятия	6			
<b>Раздел 11 Элементы теории поля.</b>					
Основные понятия теории поля. Скалярное поле, производная по направлению, градиент скалярного поля и его свойства.	Лекции	2	Традиционная	УДКм-4	У3(УДКм-4) Н3(УДКм-4)
Основные понятия теории поля. Скалярное поле, производная по направлению, градиент скалярного поля и его свойства.	Практические занятия	2	Традиционная	УДКм-4	У3(УДКм-4) Н3(УДКм-4)
Векторное поле. Векторные линии поля. Поток векторного поля. Дивергенция поля. Формула Остроградского – Гаусса.	Лекции	2	С использованием активных методов обучения	УДКм-4	У3(УДКм-4) Н3(УДКм-4)
Векторное поле. Векторные линии поля. Поток векторного поля. Дивергенция поля. Формула Остроградского – Гаусса.	Практические занятия	2		УДКм -4	У3(УДКм-4) Н3(УДКм-4)
Циркуляция векторного поля. Ротор поля. Формула Стокса. Классификация векторных полей: Соленоидальное поле. Потенциальное поле. Гармоническое поле.	Лекции	4	Традиционная	УДКм-4	У3(УДКм-4) Н3(УДКм-4)

Наименование тем	Компонент учебного плана	Трудоемкость, ч	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				компетенции	Знания, умения, навыки
Циркуляция векторного поля. Ротор поля. Формула Стокса. Классификация векторных полей: Соленоидальное поле. Потенциальное поле. Гармоническое поле.	Практические занятия	4	С использованием активных методов обучения	УДКм-4	
Текущий контроль по разделу 12			Тестирование (Т-12)	УДКм-4	ЗЗ(УДКм-4) УЗ(УДКм-4) НЗ(УДКм-4)
<b>Итого по разделу 12</b>	Лекции	6			
	Практические занятия	6			
Итого за 4 семестр:	Лекции	34			
	Практические занятия	34			
Самостоятельная работа	24.05.07	40	Чтение основной и дополнительной литературы, конспектирование, Освоение материалов по дисциплине. Решение задач	УДКм-4	ЗЗ(УДКм-4) УЗ(УДКм-4) НЗ(УДКм-4)
	08.05.01	76			
<b>Промежуточная аттестация по дисциплине</b>	24.05.07	36	Экзамен	УДКм-4	ЗЗ(УДКм-4) УЗ(УДКм-4)

Наименование тем	Компонент учебного плана	Трудоемкость, ч	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				компетенции	Знания, умения, навыки
	08.05.01				НЗ(УДКм-4)
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	Лекции	136			
	Практические занятия	136			
Самостоятельная работа	24.05.07	160	Чтение основной и дополнительной литературы, конспектирование, Освоение материалов по дисциплине. Решение задач	УДКм-4	32(УДКм-4) У2(УДКм-4) Н2(УДКм-4) 33(УДКм-4) У3(УДКм-4) Н3(УДКм-4)
	08.05.01	196			
<b>ИТОГО:</b> общая трудоемкость дисциплины <u>540</u> часов, В том числе с использованием активных методов обучения <u>80</u> часов					

## 6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Прохождение курса по дисциплине «Математика» предусматривает активную самостоятельную работу студентов по изучению, подготовку к тестированию и опросу, подготовку докладов для участия в ежегодной научно-практической конференции студентов «Научно-техническое творчество аспирантов и студентов» по вопросам математики.

Для успешного выполнения самостоятельной работы студентам рекомендуется использовать следующее учебно-методическое обеспечение:

1. Катунцева, Н.Л. Практикум по математике. Векторная алгебра : учеб.пособие / Н.Л. Катунцева. Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВПО «КНАГТУ», 2015. – 80 с. // [https://knastu.ru/media/files/page\\_files/page\\_421/posobiya\\_2015/\\_Praktikum\\_po\\_matematike.\\_Vektornaya\\_algebra.pdf](https://knastu.ru/media/files/page_files/page_421/posobiya_2015/_Praktikum_po_matematike._Vektornaya_algebra.pdf)

2. Минеева, Н.В. Практикум по математике. Линейная алгебра : учеб.пособие / Н.В. Минеева, М.В. Сташкевич. Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВПО «КНАГТУ», 2015. – 75 с. // [https://knastu.ru/media/files/page\\_files/page\\_421/posobiya\\_2015/\\_Praktikum\\_po\\_matematike.\\_Lineynaya\\_algebra.pdf](https://knastu.ru/media/files/page_files/page_421/posobiya_2015/_Praktikum_po_matematike._Lineynaya_algebra.pdf)

3. Сташкевич, М.В. Дифференциальное исчисление функции одной переменной : Практикум / М.В. Сташкевич. Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВО «КНАГТУ», 2016. – 107 с.

4. Сборник индивидуальных заданий по высшей математике: Учебное пособие для вузов: в 3-х ч. / А.П. Рябушко, В.В. Бархатов, В.В. Державец, И.Е. Юреть; под общ.ред. А.П. Рябушко. - Минск: Академическая книга, 2005.

5. Каталажнова, И.Н. Начала математического анализа : учеб.-метод. пособие / И.Н. Каталажнова. Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВПО «КНАГТУ», 2013. – 116 с. // [https://knastu.ru/media/files/page\\_files/page\\_421/posobiya\\_2013/\\_Katalazhnova\\_Nachala\\_matematicheskogo\\_analiza.pdf](https://knastu.ru/media/files/page_files/page_421/posobiya_2013/_Katalazhnova_Nachala_matematicheskogo_analiza.pdf)

Рекомендуемый график выполнения самостоятельной работы представлен в таблицах 4.1 и 4.2.

Таблица 4.1 – Рекомендуемый график выполнения самостоятельной работы студентами в **первом, втором и третьем семестрах**: Самостоятельная работа 40 часов.

Вид самостоятельной работы	Часов в неделю																	Итого по видам работ
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Изучение теоретических разделов дисциплины				1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1			12
Подготовка к практическим занятиям	1	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5		1		8
Подготовка				0,5	0,5	0,5	0,5					0,5	0,5	0,5	0,5			4

к тестированию																			
Подготовка к контрольной работе		1	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1	8
Выполнение РГР		0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	8
<b>Итого 1 семестр</b>	<b>0</b>	<b>2,5</b>	<b>1,5</b>	<b>2,5</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>2,5</b>	<b>1,5</b>	<b>2,5</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>3,5</b>	<b>0,5</b>	<b>40</b>	

Таблица 4.2 – Рекомендуемый график выполнения самостоятельной работы студентами в четвертом семестре:

1). Самостоятельная работа 40 часов.

Вид самостоятельной работы	Часов в неделю																	Итого по видам работ
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Изучение теоретических разделов дисциплины				1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1			12
Подготовка к практическим занятиям		1	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5		1		8
Подготовка к тестированию					0,5	0,5	0,5	0,5				0,5	0,5	0,5	0,5			4
Подготовка к контрольной работе		1	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5		1		8
Выполнение РГР		0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	8
<b>Итого 1 семестр</b>	<b>0</b>	<b>2,5</b>	<b>1,5</b>	<b>2,5</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>2,5</b>	<b>1,5</b>	<b>2,5</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>3,5</b>	<b>0,5</b>	<b>40</b>

2) Самостоятельная работа 76 часов.

Вид самостоятельной работы	Часов в неделю																	Итого по видам работ
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Изучение теоретических разделов дисциплины	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	17
Подготовка к практическим занятиям	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	17
Подготовка к тестированию			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		14
Подготовка к контрольной работе				1	1	1	2	1	1			1	1	1	1	1	1	13
Выполнение РГР			1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1			15
<b>Итого 1 семестр</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>76</b>

**7 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля  
и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

Таблица 5 – Паспорт фонда оценочных средств

<b>Контролируемые разделы дисциплины</b>	<b>Код контролируемой компетенции (или ее части)</b>	<b>Наименование оценочного средства</b>	<b>Показатели оценки</b>
<i>Системы линейных алгебраических уравнений</i>	31(УДКм-1) 32(УДКм-1) У1(УДКм-1) У2(УДКм-1) Н1(УДКм-1) Н2(УДКм-1)	Расчетно-графическое задание №1 Тест № 1	Осуществляет выбор математических операций и аналитических алгоритмов для решения текущей математической задачи
<i>Векторная алгебра</i>	31(УДКм-1) 32(УДКм-1) У1(УДКм-1) У2(УДКм-1) Н1(УДКм-1) Н2(УДКм-1)	Контрольная работа № 1	Демонстрирует практическое использование математических методов и аналитических алгоритмов для анализа задач
<i>Аналитическая геометрия</i>	31(УДКм-1) 32(УДКм-1) У1(УДКм-1) У2(УДКм-1) Н1(УДКм-1) Н2(УДКм-1)	Тест № 2	Осуществляет выбор математических операций и аналитических алгоритмов для решения текущей математической задачи
<i>Множества</i>	31(УДКм-2) У1(УДКм-2) Н1(УДКм-2)	Тест № 3	Демонстрирует практическое использование математических методов и аналитических алгоритмов для анализа задач
<i>Дифференциальное исчисление функции одной переменной</i>	32(УДКм-2) У2(УДКм-2) Н2(УДКм-2)	Тест № 4	Осуществляет выбор математических операций и аналитических алгоритмов для решения текущей математической задачи
<i>Предел функции</i>	31(УДКм-2) У1(УДКм-2) Н1(УДКм-2)	Контрольная работа № 2.	Демонстрирует практическое использование мате-

<b>Контролируемые разделы дисциплины</b>	<b>Код контролируемой компетенции (или ее части)</b>	<b>Наименование оценочного средства</b>	<b>Показатели оценки</b>
	Н3(ОПК-3-2)		математических методов и аналитических алгоритмов для анализа задач
<i>Функции одной и нескольких переменных</i>	32(УДКМ-2) У2(УДКМ-2) Н2(УДКМ-2) 31(УДКМ-2) У1(УДКМ-2) Н1(УДКМ-2)	Расчетно-графическое задание № 2	Осуществляет выбор математических операций и аналитических алгоритмов для решения текущей математической задачи
<i>Интегральное исчисление функции одной переменной</i>	31(УДКМ-3) У1(УДКМ-3) Н1(УДКМ-3)	Расчетно-графическое задание № 3	Осуществляет выбор математических операций и аналитических алгоритмов для решения текущей математической задачи
<i>Комплексные числа</i>	32(УДКМ-3) У2(УДКМ-3) Н2(УДКМ-3)	Т№5	Демонстрирует практическое использование математических методов и аналитических алгоритмов для анализа задач
<i>Интегральные исчисления функции одной переменной</i>	31(УДКМ-3) У1(УДКМ-3) Н1(УДКМ-3)	Т№6	Осуществляет выбор математических операций и аналитических алгоритмов для решения текущей математической задачи
<i>Дифференциальные уравнения</i>	32(УДКМ-3) У2(УДКМ-3) Н2(УДКМ-3)	Контрольная работа № 3	Демонстрирует практическое использование математических методов и аналитических алгоритмов для анализа задач
<i>Ряды</i>	31(УДКМ-4) У1(УДКМ-4) Н1(УДКМ-4)	Тест № 7	Демонстрирует практическое использование математических методов и аналитических алгоритмов для анализа задач
<i>Двойные, тройные и</i>	32(УДКМ-4)	Контрольная	Демонстрирует

Контролируемые разделы дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
<i>криволинейные интегралы</i>	У2(УДКм-4) Н2(УДКм-4)	работа № 4	практическое использование математических методов и аналитических алгоритмов для анализа задач
<b>Элементы теории поля</b>	З3(УДКм-3) У3(УДКм-3) Н3(УДКм-3)	Расчетно-графическое задание № 4	Демонстрирует практическое использование математических методов и аналитических алгоритмов для анализа задач

Промежуточная аттестация проводится в форме экзаменов и зачетов с оценкой.

**Зачет с оценкой** (дифференцированный зачет) по дисциплине проводится на последнем (одном из последних) практическом занятии в следующей форме: студент должен *письменно* ответить на два теоретических вопроса и выполнить два практических задания. При выставлении оценки учитываются итоги проведенного текущего и промежуточного контроля, выполнение заданий всех практических занятий и расчетно-графических работ (РГР).

**Экзамен** проводится в *устной* форме по билетам. Билет содержит два теоретических вопроса и два практических задания. Экзаменационная оценка выставляется с учетом результатов текущего контроля и промежуточного контроля, выполнение заданий всех практических занятий и расчетно-графических работ (РГР).

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 6).



Таблица 6 – Технологическая карта

Наименование оценочного средства	Сроки оценивания	Шкала оценивания	Критерии оценивания
<b>1 семестр</b> <i>Промежуточная аттестация в форме экзамена или дифференцированного отчета</i>			
Тест № 1	7 неделя	10 баллов	9-10 баллов - 91-100% правильных ответов – высокий уровень знаний, умений и навыков; 7-8 баллов - 71-90% % правильных ответов – достаточно высокий уровень знаний, умений и навыков; 5-6 баллов - 61-70% правильных ответов – средний уровень знаний, умений и навыков; 3-4 балла - 51-60% правильных ответов – низкий уровень знаний, умений и навыков; 0 баллов - 0-50% правильных ответов – очень низкий уровень знаний, умений и навыков;
Контрольная работа № 1	13 неделя	10 баллов	9-10 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. 7-8 баллов - Студент полностью выполнил задание контрольной работы, 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. 5-6 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. 0 баллов - Студент не полностью выполнил задание контрольной работы, при этом проявил недостаточный уровень умений и навыков, а также не способен пояснить полученный результат.
Тест № 2	17 неделя	10 баллов	9-10 баллов - 91-100% правильных ответов – высокий уровень знаний, умений и навыков; 7-8 баллов - 71-90% % правильных ответов – достаточно высокий уровень знаний, умений и навыков; 5-6 баллов - 61-70% правильных ответов – средний уровень знаний, умений и навы-

Наименование оценочного средства	Сроки оценивания	Шкала оценивания	Критерии оценивания
			ков; 3-4 балла - 51-60% правильных ответов – низкий уровень знаний, умений и навыков; 0 баллов - 0-50% правильных ответов – очень низкий уровень знаний, умений и навыков
Расчетно-графическая работа №1	8 неделя	10 баллов	10 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. 8 баллов - Студент полностью выполнил задание, 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. 5 баллов - Студент полностью выполнил задание, но допустил существенные неточности и грубые ошибки, не проявил умения правильно интерпретировать полученные результаты, качество оформления имеет недостаточный уровень. 0 баллов - Студент не полностью выполнил задание, при этом проявил недостаточный уровень умений и навыков, а также не способен пояснить полученный результат.
Текущая аттестация		<b>40 баллов</b>	-
Итоговая оценка		<b>40 баллов</b>	-
<b>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине:</b>			
0 - 59 % от максимально возможной суммы баллов - "неудовлетворительно" (недостаточный уровень для текущей аттестации по дисциплине);			
60 - 74 % от максимально возможной суммы баллов - "удовлетворительно" (пороговый (минимальный) уровень);			
75 - 91 % от максимально возможной суммы баллов - "хорошо" (средний уровень);			
91 - 100 % от максимально возможной суммы баллов - "отлично" (высокий (максимальный) уровень)			
<b>2 семестр</b>			
<b><i>Промежуточная аттестация в форме экзамена или дифференцированного отчета</i></b>			
Тест № 3	3 неделя	10 баллов	9-10 баллов - 91-100% правильных ответов – высокий уровень знаний, умений и навыков; 7-8 баллов - 71-90% % правильных ответов – достаточно высокий уровень знаний,

Наименование оценочного средства	Сроки оценивания	Шкала оценивания	Критерии оценивания
			<p>умений и навыков;            5-6 баллов - 61-70% правильных ответов – средний уровень знаний, умений и навыков;            3-4 балла - 51-60% правильных ответов – низкий уровень знаний, умений и навыков;            0 баллов - 0-50% правильных ответов – очень низкий уровень знаний, умений и навыков</p>
Тест № 4	11 неделя	10 баллов	<p>9-10 баллов - 91-100% правильных ответов – высокий уровень знаний, умений и навыков;            7-8 баллов - 71-90% % правильных ответов – достаточно высокий уровень знаний, умений и навыков;            5-6 баллов - 61-70% правильных ответов – средний уровень знаний, умений и навыков;            3-4 балла - 51-60% правильных ответов – низкий уровень знаний, умений и навыков;            0 баллов - 0-50% правильных ответов – очень низкий уровень знаний, умений и навыков</p>
Контрольная работа № 2	9 неделя	10 баллов	<p>9-10 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.            7-8 баллов - Студент полностью выполнил задание контрольной работы, 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.            5-6 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.            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>
Расчетно-	16 неделя	10 баллов	9-10 баллов - 91-100% правильных ответов – высокий уровень знаний, умений и

Наименование оценочного средства	Сроки оценивания	Шкала оценивания	Критерии оценивания
графическая работа № 2			навыков; 7-8 баллов - 71-90% % правильных ответов – достаточно высокий уровень знаний, умений и навыков; 5-6 баллов - 61-70% правильных ответов – средний уровень знаний, умений и навыков; 3-4 балла - 51-60% правильных ответов – низкий уровень знаний, умений и навыков; 0 баллов - 0-50% правильных ответов – очень низкий уровень знаний, умений и навыков
Текущая аттестация		<b>40 баллов</b>	-
Экзамен / Итоговая оценка		<b>40 баллов</b>	-
	Теоретический вопрос – <b>оценивание уровня усвоенных знаний</b> (в билете 2 вопроса по 10 баллов)	<i>Один вопрос:</i> 10 баллов - студент правильно ответил на теоретический вопрос билета. Показал отличные знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы. 7 баллов - студент ответил на теоретический вопрос билета с небольшими неточностями. Показал хорошие знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов. 4 балла - студент ответил на теоретический вопрос билета с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей. 0 баллов - при ответе на теоретический вопрос билета студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.	
	Практическая задача – <b>оценивание уровня усвоенных умений и навыков</b> (в билете 2 вопроса)	<i>Одна задача:</i> 15 баллов - студент правильно выполнил практическое задание билета. Показал отличные умения и навыки в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы. 10 баллов - студент выполнил практическое задание билета с небольшими неточностями. Показал хорошие умения и навыки в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов.	

Наименование оценочного средства	Сроки оценивания	Шкала оценивания	Критерии оценивания
		по 15 баллов)	5 баллов - студент выполнил практическое задание билета с существенными неточностями. Показал удовлетворительные умения и навыки в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей. 0 баллов - при выполнении практического задания билета студент продемонстрировал недостаточный уровень умений. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.
Итого		<b>90 баллов</b>	-
<b>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине:</b> 0 - 59 % от максимально возможной суммы баллов - "неудовлетворительно" (недостаточный уровень для текущей аттестации по дисциплине); 60 - 74 % от максимально возможной суммы баллов - "удовлетворительно" (пороговый (минимальный) уровень); 75 - 91 % от максимально возможной суммы баллов - "хорошо" (средний уровень); 91 - 100 % от максимально возможной суммы баллов - "отлично" (высокий (максимальный) уровень)			
<b>3 семестр</b> <b>Промежуточная аттестация в форме экзамена</b>			
Тест № 5	3 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;
Тест № 6	8 неделя	10 баллов	9-10 баллов - 91-100% правильных ответов – высокий уровень знаний, умений и навыков; 7-8 баллов - 71-90% % правильных ответов – достаточно высокий уровень знаний, умений и навыков; 5-6 баллов - 61-70% правильных ответов – средний уровень знаний, умений и навы-

Наименование оценочного средства	Сроки оценивания	Шкала оценивания	Критерии оценивания
			ков; 3-4 балла - 51-60% правильных ответов – низкий уровень знаний, умений и навыков; 0 баллов - 0-50% правильных ответов – очень низкий уровень знаний, умений и навыков
Контрольная работа № 3	16 неделя	10 баллов	9-10 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. 7-8 баллов - Студент полностью выполнил задание контрольной работы, 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. 5-6 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. 0 баллов - Студент не полностью выполнил задание контрольной работы, при этом проявил недостаточный уровень умений и навыков, а также неспособен пояснить полученный результат.
Расчетно-графическая работа № 3	10 неделя	10 баллов	9-10 баллов - 91-100% правильных ответов – высокий уровень знаний, умений и навыков; 7-8 баллов - 71-90% % правильных ответов – достаточно высокий уровень знаний, умений и навыков; 5-6 баллов - 61-70% правильных ответов – средний уровень знаний, умений и навыков; 3-4 балла - 51-60% правильных ответов – низкий уровень знаний, умений и навыков; 0 баллов - 0-50% правильных ответов – очень низкий уровень знаний, умений и навыков
Текущая аттестация		<b>40 баллов</b>	-
Экзамен		<b>40 баллов</b>	-
	Теоретический		<i>Один вопрос:</i>

Наименование оценочного средства	Сроки оценивания	Шкала оценивания	Критерии оценивания
	вопрос – <b>оценивание уровня усвоенных знаний</b> (в билете 2 вопроса по 10 баллов)	<p>10 баллов - студент правильно ответил на теоретический вопрос билета. Показал отличные знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы.</p> <p>7 баллов - студент ответил на теоретический вопрос билета с небольшими неточностями. Показал хорошие знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</p> <p>4 балла - студент ответил на теоретический вопрос билета с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</p> <p>0 баллов - при ответе на теоретический вопрос билета студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.</p>	
	Практическая задача – <b>оценивание уровня усвоенных умений и навыков</b> (в билете 2 задачи по 10 баллов)	<p><i>Одна задача:</i></p> <p>15 баллов - студент правильно выполнил практическое задание билета. Показал отличные умения и навыки в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы.</p> <p>10 баллов - студент выполнил практическое задание билета с небольшими неточностями. Показал хорошие умения и навыки в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</p> <p>5 баллов - студент выполнил практическое задание билета с существенными неточностями. Показал удовлетворительные умения и навыки в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</p> <p>0 баллов - при выполнении практического задания билета студент продемонстрировал недостаточный уровень умений. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.</p>	
Итого	<b>80 баллов</b>	-	
<p><b>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине:</b> 0 - 59 % от максимально возможной суммы баллов - "неудовлетворительно" (недостаточный уровень для текущей аттестации по дисциплине);</p>			

Наименование оценочного средства	Сроки оценивания	Шкала оценивания	Критерии оценивания
60 - 74 % от максимально возможной суммы баллов - "удовлетворительно" (пороговый (минимальный) уровень); 75 - 91 % от максимально возможной суммы баллов - "хорошо" (средний уровень); 91 - 100 % от максимально возможной суммы баллов - "отлично" (высокий (максимальный) уровень)			
<b>4 семестр</b> <b><i>Промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой</i></b>			
Тест № 7	7 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;
Контрольная работа № 4	12 неделя	10 баллов	9-10 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. 7-8 баллов - Студент полностью выполнил задание контрольной работы, 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. 5-6 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. 0 баллов - Студент не полностью выполнил задание контрольной работы, при этом проявил недостаточный уровень умений и навыков, а также неспособен пояснить полученный результат.
Расчетно-графическая работа №4	15 неделя	10 баллов	9-10 баллов - 91-100% правильных ответов – высокий уровень знаний, умений и навыков; 7-8 баллов - 71-90% % правильных ответов – достаточно высокий уровень знаний, умений и навыков; 5-6 баллов - 61-70% правильных ответов – средний уровень знаний, умений и навыков;



Наименование оценочного средства	Сроки оценивания	Шкала оценивания	Критерии оценивания
			3-4 балла - 51-60% правильных ответов – низкий уровень знаний, умений и навыков; 0 баллов - 0-50% правильных ответов – очень низкий уровень знаний, умений и навыков
Текущая аттестация		<b>40 баллов</b>	-
Экзамен		<b>40 баллов</b>	-
		Теоретический вопрос – <b>оценивание уровня усвоенных знаний</b> (2 вопроса по 10 баллов)	<p><i>Один вопрос:</i></p> <p>10 баллов - студент правильно ответил на теоретический вопрос билета. Показал отличные знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы.</p> <p>7 баллов - студент ответил на теоретический вопрос билета с небольшими неточностями. Показал хорошие знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</p> <p>4 балла - студент ответил на теоретический вопрос билета с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</p> <p>0 баллов - при ответе на теоретический вопрос билета студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.</p>
		Практическая задача – <b>оценивание уровня усвоенных умений и навыков</b> (2 вопроса по 10 баллов)	<p><i>Одна задача:</i></p> <p>15 баллов - студент правильно выполнил практическое задание билета. Показал отличные умения и навыки в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы.</p> <p>10 баллов - студент выполнил практическое задание билета с небольшими неточностями. Показал хорошие умения и навыки в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</p> <p>5 баллов - студент выполнил практическое задание билета с существенными неточностями. Показал удовлетворительные умения и навыки в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</p> <p>0 баллов - при выполнении практического задания билета студент продемонстрировал недостаточный уровень умений. При ответах на дополнительные вопросы было допу-</p>

Наименование оценочного средства	Сроки оценивания	Шкала оценивания	Критерии оценивания
		щено множество неправильных ответов.	Итого
	<i>80 баллов</i>		
<p><b>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине:</b>  0 - 59 % от максимально возможной суммы баллов - "неудовлетворительно" (недостаточный уровень для текущей аттестации по дисциплине);  60 - 74 % от максимально возможной суммы баллов - "удовлетворительно" (пороговый (минимальный) уровень);  75 - 91 % от максимально возможной суммы баллов - "хорошо" (средний уровень);  91 - 100 % от максимально возможной суммы баллов - "отлично" (высокий (максимальный) уровень)</p>			

## Типовые задания для текущего контроля

### Тесты по математике

#### Т-1 "Линейная алгебра"

##### Вопрос № 1:

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

**Варианты ответов:** (введите правильный ответ, время 2 мин)

---

##### Вопрос № 2:

Если  $A = \begin{pmatrix} -1 & 1 \\ 0 & 4 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix}$ , тогда матрица  $C = A \cdot B$  имеет вид ...

**Варианты ответов:** (введите правильный ответ, время 2 мин)

---

##### Вопрос № 3:

Если  $(x_0, y_0)$  – решение системы линейных уравнений  $\begin{cases} x + 2y = -3 \\ 3x + 2y = 5 \end{cases}$ , тогда  $x_0 - y_0$  равно...

**Варианты ответов:** (введите правильный ответ, время 2 мин)

---

##### Вопрос № 4:

Формула вычисления определителя третьего порядка  $\begin{vmatrix} a & b & c \\ d & e & f \\ g & h & k \end{vmatrix}$  содержит следующие произведения: ....

**Варианты ответов:** (введите несколько правильных ответов, время 2 мин) 1. *aek*

2. *cdk*      3. *bfg* 4. *adf*

---

##### Вопрос № 5:

Дана матрица  $A = \begin{pmatrix} 3 & -1 & 2 \\ 0 & 4 & 3 \\ 1 & 7 & -2 \end{pmatrix}$ . Установите соответствие между указанными элементами и их алгебраическими дополнениями. 1)  $a_{12}$       2)  $a_{32}$

**Варианты ответов:** (введите правильный ответ, время 2 мин)

---

##### Вопрос № 6:

Дана система  $m$  линейных уравнений с  $n$  неизвестными. Пусть ранг матрицы этой системы равен  $k$ , а ранг расширенной матрицы системы равен  $P$ . Правильными утверждениями являются...

**Варианты ответов:** (введите несколько правильных ответов, время 2 мин)

1. если система имеет хотя бы одно решение, то  $P = k$

2. если  $P = k$  и  $n > k$ , то система имеет бесконечное множество решений

3. если  $n > m$ , то система имеет хотя бы одно решение

4. если  $m > n$ , то система не имеет решений

---

**Вопрос № 7:**

$$\begin{vmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 0 & b_2 & 0 \\ c_1 & 0 & c_3 \end{vmatrix}$$

Разложение определителя по элементам второй строки имеет вид...

**Варианты ответов:** (введите правильный ответ, время 2 мин)

---

**Вопрос № 8:**

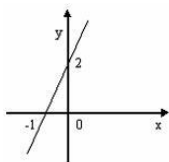
$$\begin{cases} x_1 - 3x_2 - x_3 + 2x_4 + x_5 = 0 \\ x_2 + x_3 - 2x_4 + x_5 = 0 \\ 2x_3 + x_4 - 4x_5 = 0 \end{cases}$$

В системе уравнений базисными (несвободными) переменными можно считать... **Варианты ответов:** (введите один правильный ответ, время 2 мин)

---

### Т-2 "Аналитическая геометрия"

**Вопрос № 1:** Запишите уравнение прямой, соответствующее данному рисунку.



**Вопрос № 2:** Уравнение плоскости, проходящей через точку  $M(-1; -1; -1)$  и ось  $OX$ , имеет вид...

**Варианты ответов:** (выберите один правильный ответ, время 2 мин)

1.  $x + y + z + 3 = 0$     2.  $x + z + 2 = 0$     3.  $y + z + 2 = 0$     4.  $y - z = 0$
- 

**Вопрос № 3:** Точка  $(-2; 1)$  лежит на прямой с уравнением...

**Варианты ответов:** (выберите несколько правильных ответов, время 2 мин)

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

**Вопрос № 4:** Если точка  $P(x_0; -2; 1)$  принадлежит плоскости  $4x + 5y - 6z = 0$ , то координата  $x_0$  равна

**Введите правильный ответ** (время 2 мин).

---

**Вопрос № 5:** Длина отрезка, отсекаемого прямой  $2x + 3y - 6 = 0$  на оси  $OY$ , равна...

**Введите правильный ответ** (время 1 мин).

---

**Вопрос № 6:** Укажите правильное соответствие между уравнениями и типами уравнений прямой на плоскости.

1.  $2x - 5y - 9 = 0$     2.  $y = -3x + 7$     3.  $x = 6$

**Варианты ответов:** (укажите соответствия, время 2 мин)

1. уравнение прямой, параллельной оси абсцисс.    3. уравнение прямой в отрезках на осях  
2. уравнение прямой с угловым коэффициентом    4. общее уравнение прямой  
5. уравнение прямой, параллельной оси ординат
-

**Вопрос № 7:** Уравнением прямой, параллельной  $y = 3x - 1$ , является ...

**Варианты ответов:** (выберите один правильный ответ, время 2 мин)

1.  $y = -x + 2$    2.  $y = 3x + 2$    3.  $y = -3x + 1$    4.  $y = x - 3$
- 

**Вопрос № 8:** Установите соответствие между уравнением плоскости и ее положением в пространстве

1.  $2x + 3z + 5 = 0$    2.  $4y - z - 3 = 0$    3.  $5x + 2y - 9 = 0$    4.  $x + 7y - 2z = 0$

**Варианты ответов:** (укажите соответствия, время 2 мин)

1. параллельна оси OY   2. параллельна оси OX   3. проходит через начало координат  
4. параллельна оси OZ   5. проходит через ось OY
- 

**Вопрос № 9:** Прямая проходит через точки  $O(0; 0)$  и  $B(-4; 8)$ . Тогда ее угловой коэффициент равен...

**Введите правильный ответ** (время 1 мин).

---

**Вопрос № 10:** Уравнением прямой, перпендикулярной прямой  $y = 2x + 3$ , является ...

**Варианты ответов:** (выберите один правильный ответ, время 2 мин)

1.  $2x - y + 1 = 0$    2.  $3x - y - 5 = 0$    3.  $x + 2y + 4 = 0$    4.  $x + 3y + 12 = 0$
- 

**Вопрос № 11:** Точкой пересечения плоскости  $3x - 2y + z - 6 = 0$  с осью OX является ...

**Введите правильный ответ** (время 2 мин).

---

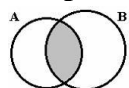
**Вопрос № 12:** Прямая  $\frac{x-1}{a} = \frac{y+4}{3} = \frac{z}{5}$  параллельна плоскости  $x - 3y - 5z = 0$  при  $a$ , равном...

**Введите правильный ответ** (время 2 мин).

---

### Т-3 "Множества"

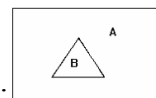
**Вопрос № 1:** Операцией над множествами A и B, результат которой выделен на рисунке,



является...

---

**Вопрос № 2:** Пусть A и B - множества, изображенные на рисунке:



объединением этих множеств является .

---

**Вопрос № 3:** Заданы множества  $A = \{1, 2, 3\}$  и  $B = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ . Верным для них будет утверждение.

**Варианты ответов:** (выберите один правильный ответ, время 2 мин)

1. «Множества  $A$  и  $B$  равны»  
общих элементов»

2. «Множества  $A$  и  $B$  не имеют

3. «Множество  $A$  включает в себя множество  $B$ »  
подмножество множества  $B$ »

4. «Множество  $A$  есть

**Вопрос № 4:** Если отношение задано неравенством:  $x + 3y \leq 0$ , то данному отношению принадлежит следующая пара чисел .

**Варианты ответов:** (выберите один правильный ответ, время 2 мин)  
1.  $(0;0)$  2.  $(1;3)$  3.  $(2;2)$  4.  $(-1;1)$

**Вопрос № 8:**  $A$  и  $B$  – множества действительных чисел:  $A = [-2,5)$ ,  $B = (0,8]$ . Тогда множество  $A \setminus B$  равно

**Вопрос № 9:** Дана функция  $y = \sqrt{5 - 4x - x^2} + \lg(x + 3)$ . Тогда ее областью определения является множество ...

### Т-4 "Дифференциальное исчисление функции одной переменной"

**Вопрос № 1:** Производная частного  $\frac{x}{2x-1}$  равна ...

**Варианты ответов:** (выберите один правильный ответ, время 2 мин)

1.  $-\frac{1}{2x-1}$       2.  $\frac{1}{(2x-1)^2}$       3.  $-\frac{1}{(2x-1)^2}$       4.  $\frac{4x-1}{(2x-1)^2}$

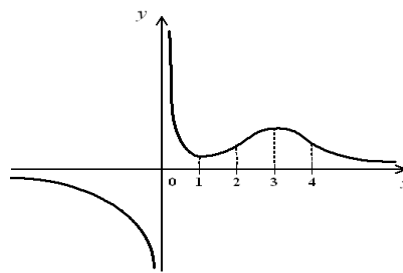
**Вопрос № 2:** Значение производной функции  $y = x \cdot e^{2x}$  в точке  $x = -1$  равно...

**Вопрос № 3:** Укажите вид графика функции, для которой на всем отрезке  $[a; b]$

одновременно выполняются условия  $y > 0$ ,  $y' < 0$ ,  $y'' > 0$ .

**Варианты ответов:** (выберите один правильный ответ, время 2 мин)

1. 2. 3. 4.



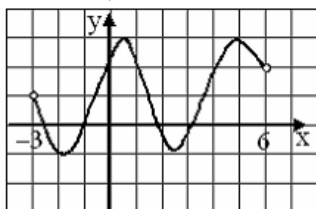
**Вопрос № 4:** Дан график функции  $y = f(x)$ .

Тогда верны утверждения ... **Варианты ответов:** (выберите несколько правильных ответов, время 2 мин)

1.  $f''(x) > 0$  при  $x \in (0;1)$
2.  $f''(x) > 0$  при  $x \in (1; \infty)$
3.  $f''(x) < 0$  при  $x \in (-\infty; 0)$
4.  $x = 2, x = 4$  — точки перегиба
5.  $x = 0$  — точка перегиба

**Вопрос № 5:** Значение производной функции  $y = \frac{\sin 4x}{7x+1}$  в точке  $x = 0$  равно...

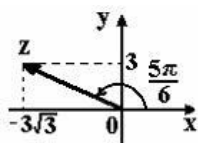
**Вопрос № 6:** На рисунке изображен график функции  $y = f(x)$ , заданной на интервале  $(-3; 6)$ .



Тогда число интервалов, на которых  $f'(x) < 0$ , равно ...

### Т-5 "Комплексные числа"

**Вопрос № 1:** На рисунке представлена геометрическая иллюстрация комплексного числа  $z = x + iy$ .



ЗАПИШИТЕ тригонометрическую форма записи этого числа ...

**Вопрос № 2:** Комплексное число  $6 \left( \cos \frac{\pi}{6} + i \sin \frac{\pi}{6} \right)$  в алгебраической форме имеет вид...

**Вопрос № 3:** Дано:  $z_1 = 6 - i$ ;  $z_2 = 1 + 2i$ , тогда  $\frac{z_1}{z_2}$  равно ...

**Вопрос № 4:** Комплексное число  $z = \frac{5+7i}{3i}$  равно ...

---

**Вопрос № 5:** Аргумент комплексного числа  $-2+2i$  равен...

---

**Вопрос № 6:** Частное  $\frac{z}{\bar{z}}$  от деления двух комплексно сопряженных чисел, где  $z = 2 + i$ , равно...

---

**Вопрос № 7:** Частное от деления комплексного числа  $z = -i$  на сопряженное  $\bar{z}$  равно ...

---

**Вопрос № 8:** Если  $z_1 = 2 - i$ ,  $z_2 = 5 - i$ , то  $z_1 \cdot z_2$  равно...

---

### Т-6 "Интегральные исчисления функции одной переменной"

**Вопрос № 1:** Интеграл  $\int \frac{dt}{t^2+2}$  равен ... **Варианты ответов:** (выберите один правильный ответ, время 2 мин)

---

**Вопрос № 2:** Если  $\int_{-1}^{1/2} f(x)dx = -2$  и  $\int_{1/2}^1 2f(x)dx = 3$ , то интеграл  $\int_{-1}^1 2f(x)dx$  равен ...

---

**Вопрос № 3:** Дан интеграл  $\int \frac{\sqrt{25-x^2}}{x} dt$ . Тогда замена переменной  $x = 5 \cos t$  приводит его к виду ...

---

**Вопрос № 4:** Если в неопределенном интеграле  $\int (4x^3 - 2x) \ln x dx$ , применяя метод интегрирования по частям положить, что  $u(x) = \ln x$ , то функция  $v(x)$  будет равна ...

---

**Вопрос № 5:** Правильную рациональную дробь  $\frac{x+1}{(x+3)x^2}$  можно представить в виде суммы простейших дробей с неопределенными коэффициентами...

---

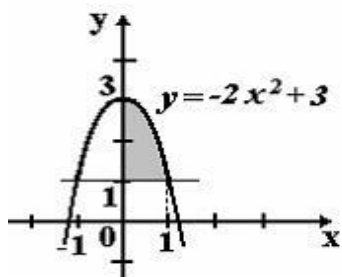
**Вопрос № 6:** Определенный интеграл  $\int_0^1 (9\sqrt{x} - 8x + 3) dx$  равен...

---



Вопрос № 7: Значение интеграла  $\int_0^1 \frac{\arctg^2 x dx}{1+x^2}$  равно...

Вопрос № 207: Площадь фигуры, изображенной на рисунке, определяется интегралом...



Вопрос № 8: Определенный интеграл, выражающий площадь треугольника с вершинами (0;0); (2;10); (0;10), имеет вид

### Г-7 "Ряды"

Вопрос № 11: Укажите сходимость числовых рядов

А)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5}{n^4}$  и В)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3n-1}{2^n}$

Вопрос № 12: Сумма числового ряда  $\sum_{n=0}^{\infty} \left(\frac{1}{8}\right)^n$  равна ...

Вопрос № 13: Укажите сходимость числовых рядов:

А)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n}$  и В)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n^4 + 5n + 1}$ .

Вопрос № 14: Интервал (-5;-3) является интервалом сходимости степенного ряда ...

1.  $\sum_{n=1}^{\infty} (x+4)^n$       2.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n+3} (x+5)^n$       3.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{2^n} (x+3)^n$       4.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n+2} (x+4)^n$

Вопрос № 15: Если  $f(x) = x^3 - 1$ , то коэффициент  $a_4$  разложения данной функции в ряд Тейлора по степеням (x-1) равен...

Вопрос № 16: Если  $\lim_{n \rightarrow \infty} \left| \frac{a_{n+1}}{a_n} \right| = l$ , то числовой ряд сходится при  $l < 1$ ...

Вопрос № 17: Укажите названия числовых рядов.

$$1. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2 + 4}; \quad 2. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{2^n}; \quad 3. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{2n+3}.$$

**Вопрос № 18:** Радиус сходимости степенного ряда  $\sum_{n=0}^{\infty} a_n x^n$  равен 10. Тогда интервал сходимости имеет вид...

**Вопрос № 19:** Если формула  $n$ -го члена числовой последовательности имеет вид

$$x_n = \frac{n+1}{n^2+2}, \text{ то } x_5 \text{ равно...}$$

**Вопрос № 110:** Частичная сумма первых пяти членов числового ряда: 20; 21; 22;... равна...

**Вопрос № 111:** Дано дифференциальное уравнение  $y' = 2x + y^2$  при  $y(0) = 1$ .

Найти первые три члена разложения его решения в степенной ряд имеют вид

## Контрольные работы

### КР-1: «Векторная алгебра»

1. Найти площадь треугольника, построенного на векторах:  
 $\vec{a} = \vec{i} + 2\vec{j} - 3\vec{k}; \quad \vec{b} = \vec{i} - 3\vec{j} - \vec{k}.$
2. Параллелограмм построен на векторах  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ . Найти высоту, опущенную на сторону, совпадающую с вектором  $\vec{a}$ :  
 $\vec{a} = 5\vec{i} + 2\vec{j} + 3\vec{k}; \quad \vec{b} = 5\vec{i} + \vec{k}.$
3. Найти проекцию вектора  $\vec{c}$  на направление вектора  $\vec{a}$ :  
 $\vec{c}(3; -4; 1), \quad \vec{a}(-2; 5; 3).$
4. Найти объем параллелепипеда, построенного на векторах  $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ :  
 $\vec{a} = \vec{i} + 2\vec{j} - \vec{k}; \quad \vec{b} = 2\vec{j} - 2\vec{k}; \quad \vec{c} = -\vec{i} + \vec{j} - 2\vec{k}$
5. Вектор  $\vec{a}$  с координатными осями ОХ и ОУ составляет углы  $\alpha$  и  $\beta$ , вычислить его координаты, если:  
 $\alpha = 150^\circ, \quad \beta = 30^\circ, \quad |\vec{a}| = 2.$
6. Определить точку Р, с которой совпадает конечная точка вектора  $\vec{a}(0; 2; 5)$  если его начальная точка совпадает с точкой М (5; 0; -2).

7. Убедиться, что вектора  $\bar{e}_1, \bar{e}_2$  образуют базис и разложить вектор  $\bar{a}$  по базису  $\bar{e}_1, \bar{e}_2$ . Найти координаты вектора  $\bar{a}$  в этом базисе, если:  $\bar{a}(5; 0), \bar{e}_1(3; 4), \bar{e}_2(2; -1)$
8. Векторы  $\bar{a} = \{4; 2k; -1\}$  и  $\bar{b} = \{-1; 1; 4\}$  перпендикулярны, если число  $k$  равно ...
9. Даны векторы  $\bar{a} = \{2; \lambda; 9\}$  и  $\bar{b} = \{\mu; 5; -3\}$ . Указать значения  $\lambda$  и  $\mu$ , при которых векторы коллинеарны.
10. Вектора  $\bar{a} = \{2; -1; 1\}, \bar{b} = \{3; 1; -3\}$  и  $\bar{c} = \{4; -2; 2\}$  ...
  - 1) образуют правую тройку,
  - 2) образуют левую тройку,
  - 3) компланарные.

### КР-2: «Предел функции»

Вычислить указанные пределы:

$$1. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^3 - 10x^2 + 7}{2x^5 - 3x + 9}$$

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

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

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

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

$$6. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos 5x - \cos x}{4x^2}$$

### КР-3 "Дифференциальные уравнения"

Решить дифференциальные уравнения, указав тип уравнения:

$$1. 2xy''y' = y'^2 - 1;$$

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

$$3. yy'' + y'^2 = 1;$$

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

$$5. y'' - 2y' - 8y = x^2;$$

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

**КР-4 «Двойные, тройные и криволинейные интегралы»**

1. Изменить порядок интегрирования, сделать чертеж:

$$\int_{-1}^2 dx \int_{\frac{x-2}{3}}^{x^3} f(x, y) dy$$

2. С помощью тройного интеграла вычислить объем тела, ограниченного данными поверхностями. Сделать чертеж:

$$T: \begin{cases} z = x^2 + y^2, \\ x + y = 1, \\ x \geq 0, \\ y \geq 0, \\ z \geq 0. \end{cases}$$

3. Найти площадь области D с помощью формулы Грина, если:

$$D: \begin{cases} y = 2x - 4 \\ y = x + 2 \\ x = -2 \\ y = -2 \end{cases}$$

4. Вычислить криволинейный интеграл:

$$\int_{AB} (x^2 - 2xy)dx + (y^2 - 2xy)dy,$$

где АВ – дуга параболы  $y = x^2$  от точки А(-1; 1) до точки В(1; 1).

5. Вычислить криволинейный интеграл:

$$\oint_L (x + 2y)dx + (x - y)dy, \text{ где } L - \text{окружность: } \begin{cases} x = 2 \cos t, \\ y = 2 \sin t. \end{cases}$$

6. Показать, что данное выражение является полным дифференциалом функции  $u(x; y)$  и найти её:

$$(y^2 e^{xy^2} + 3)dx + (2xy e^{xy^2} - 1)dy.$$

**Расчетно-графические работы**

**РГЗ № 1 «Системы линейных алгебраических уравнений»**

1. Исследовать систему на совместность. В случае совместности решить с помощью:  
 а) формул Крамера;

b) метода Гаусса.

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

4. Исследовать систему на совместность. В случае совместности найти число разбиений неизвестных на базисные и свободные, выписать все возможные варианты в таблице. Для одного из разбиений, найти общее, частное и базисное решение, сделать проверку:

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

$$\text{b) } \begin{cases} x_1 + 4x_2 - x_3 + 3x_4 = 9, \\ -2x_1 + 7x_2 + 2x_3 = 1, \\ 3x_2 - x_3 + 2x_4 - x_5 = 9, \\ 2x_1 + x_2 + x_3 + 2x_4 = 8, \\ x_1 + 6x_2 - x_4 = 11. \end{cases}$$

5. Найти общее, частное, решение системы однородных уравнений.

$$\begin{cases} 3x_1 + x_2 - 8x_3 + 2x_4 + x_5 = 0, \\ 2x_1 - 2x_2 - 3x_3 - 7x_4 + 2x_5 = 0, \\ x_1 + 11x_2 - 12x_3 + 34x_4 - 5x_5 = 0, \\ 7x_1 + 29x_2 - 42x_3 + 88x_4 - 11x_5 = 0. \end{cases}$$

### РГЗ № 2 «Функции одной и нескольких переменных»

#### Часть 1: «Кривые и поверхности второго порядка»

1. Определить тип линии, сделать рисунок, указать фокусы, директрисы, найти  $\epsilon$ ;  $y^2 - 16x^2 - 64x - 2y - 79 = 0$

2. С помощью выделения полных квадратов и переноса начала координат, упростить уравнение линии, определить ее название, найти ее полуоси, фокусы, эксцентриситет, уравнение директрис, сделать чертеж.  $-x^2 - 8x + 18y + 14 = 0$ .

3. Определить вид поверхности (название) и сделать чертеж

а)  $3x^2 + y^2 - 9z^2 - 9 = 0$

б)  $x^2 + 2y^2 - 2z = 0$

#### Часть 2: «Полное исследование ФОП»

4. Провести полное исследование функции  $y = \frac{16 - x^3}{x}$  и построить ее график.
5. Решить практические задачи на экстремум.

Направление	Задание
24.05.07	Летательный аппарат движется по заданной траектории $s = 2t^3 - \frac{1}{2}t^2 + 10$ В какой момент времени скорость летательного аппарата будет равна 210 м/с?
08.05.01	Полоса жести шириной $a$ должна быть согнута в виде открытого цилиндрического желоба так, чтобы сечение желоба имело форму дуги кругового сегмента. Вычислить значение центрального угла, опирающегося на дугу, при котором вместимость желоба будет максимальной.

### РГР-№ 3

#### "Интегральное исчисление функции одной переменной"

Найти неопределенные интегралы:

- 1)  $\int \frac{3 + \sqrt[3]{x^2} - 2x}{\sqrt{x}} dx$ ;      2)  $\int \sqrt{3+xdx}$ ;      3)  $\int \frac{dx}{6x+1}$ ;
- 4)  $\int \sin(3-2x)dx$ ;      5)  $\int \frac{dx}{9x^2-1}$ ;      6)  $\int \frac{7xdx}{7x^2+1}$ ;
- 7)  $\int \frac{dx}{\sqrt{7x^2-3}}$ ;      8)  $\int \frac{3xdx}{\sqrt{3-2x^2}}$ ;      9)  $\int e^{2-3x} dx$ ;
- 10)  $\int \frac{\sqrt{1+\ln 2x}}{x} dx$ ;      11)  $\int \sqrt{\frac{\arcsin x}{1-x^2}} dx$ ;      12)  $\int \frac{\sin x}{\sqrt{1+2\cos x}} dx$ ;
- 13)  $\int \frac{2^x \operatorname{arctg} 2^x}{1+2^{2x}} dx$ ;      14)  $\int \frac{\sqrt[4]{\ln^3(2x-1)}}{2x-1} dx$ ; 15)  $\int \frac{dx}{(5x+1)\ln^2(5x+1)}$ ;
- 16)  $\int \frac{e^{\operatorname{tg} x} + \operatorname{ctg} x}{\cos^2 x} dx$ ;      17)  $\int \sin^4 2x \cdot \cos 2x dx$ ; 18)  $\int \sin^2 3x \cdot \cos^4 3x dx$ ;
- 19)  $\int \sin 3x \cdot \cos 5x dx$ ;      20)  $\int \frac{dx}{4\sin x - 6\cos x}$ ;      21)  $\int \frac{\operatorname{tg} x dx}{\sin^2 x + 3\cos^2 x}$ ;

$$\begin{array}{lll}
22) \int \frac{\sqrt{x+1}+1}{\sqrt{x+1}-1} dx; & 23) \int \frac{dx}{\sqrt[3]{(2x+1)^2} + \sqrt{2x+1}}; & 24) \int \frac{\sqrt[6]{x}+1}{\sqrt[6]{x^7} + \sqrt[6]{x^5}} dx; \\
25) \int \frac{dx}{x^2 \sqrt{1+x^2}}; & 26) \int \frac{dx}{x^3 \sqrt{x^2-1}}; & 27) \int x^2 e^{2x} dx; \\
28) \int 3^x \cos x dx; & 29) \int \ln(x + \sqrt{1+x^2}) dx; & 30) \int x^3 \ln(3x-1) dx; \\
31) \int x \cos^2 x dx; & 32) \int \frac{x^2+2}{(x-1)(x+1)^2} dx; & 33) \int \frac{x^5+x^4-8}{x^3-4x} dx; \\
34) \int \frac{1}{x^3-x^2-x+1} dx; & 35) \int \frac{dx}{2x^2-3x+2}; & 36) \int \frac{dx}{\sqrt{1+2x-x^2}}; \\
37) \int \frac{3x-2}{5x^2-3x+2} dx; & 38) \int \frac{2x-10}{\sqrt{x^2+8x+9}} dx; & 39) \int \frac{3x^5-4x}{x^2+1} dx; \\
40) \int \frac{dx}{x\sqrt{x^2-x+1}}; & 41) \int \frac{dx}{1+\sqrt{x+1}}.
\end{array}$$

Определенный интеграл и его приложения.

1. Вычислить несобственный интеграл или доказать его расходимость:

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

2. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями:

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

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

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

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

#### РГЗ № 4 «Элементы теории поля»

1. Вычислить поток векторного поля  $\vec{a}(M)$  через внешнюю поверхность пирамиды, образуемой плоскостью  $(p)$  и координатными плоскостями, двумя способами: 1) используя определение потока; 2) с помощью формулы Остроградского-Гаусса.

2. Вычислить циркуляцию векторного поля:  
$$\vec{a}(M) = (2y - z)\vec{i} + (x + y)\vec{j} + x\vec{k},$$
3. По контуру треугольника, полученного в результате пересечения плоскости  $(p): x + 2y + 2z = 4$  с координатными плоскостями, при положительном направлении обхода относительно нормального вектора этой плоскости двумя способами: 1) используя определение циркуляции; 2) с помощью формулы Стокса.
4. Выяснить является ли векторное поле  $\vec{a}(M) = 3x^2\vec{i} + 4(x - y)\vec{j} + (x - z)\vec{k}$  потенциальным, если поле потенциальное, то найти значение потенциала этого поля.



## Задания для промежуточной аттестации

### 1 семестр

#### **Теоретические вопросы**

1. Матрицы. Основные понятия. Действия над матрицами.
2. Формулы для вычисления определителей 2-го и 3-го порядков.
3. Миноры и алгебраические дополнения элемента матрицы. Теорема о разложении определителя по строке или столбцу.
4. Свойства определителей.
5. Определение обратной матрицы. Формула для вычисления обратной матрицы.
6. Получение обратной матрицы с помощью элементарных преобразований. Свойства обратной матрицы.
7. Понятия ранга матрицы и базисного минора. Методы нахождения и свойства ранга матрицы.
8. Системы линейных уравнений, основные понятия.
9. Теорема Кронекера-Капелли. Схема исследования неоднородных систем.
10. Теорема Крамера. Матричный метод решения систем линейных уравнений.
11. Метод Гаусса.
12. Системы однородных линейных уравнений и схема их исследования. Фундаментальная система решений и структура общего решения.
13. Понятие вектора. Линейные операции над векторами. Проекция вектора на ось. Свойства проекций.
14. Скалярное произведение векторов, его свойства. Выражение скалярного произведения через координаты сомножителей. Основные приложения.
15. Векторное произведение векторов и его свойства. Выражение векторного произведения через координаты сомножителей. Основные приложения.
16. Смешанное произведение векторов и его свойства. Выражение смешанного произведения через координаты сомножителей. Основные приложения.
17. Прямая на плоскости, различные виды уравнений. Расстояние от точки до прямой. Взаимное расположение прямых.
18. Плоскость в пространстве, различные виды уравнений. Расстояние от точки до плоскости. Взаимное расположение плоскостей.
19. Прямая в пространстве. Различные виды уравнений. Расстояние от точки до прямой. Взаимное расположение прямых.
20. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.

21. Эллипс. Каноническое уравнение. Основные формулы.
22. Гипербола. Каноническое уравнение. Основные формулы.
23. Парабола. Каноническое уравнение. Основные формулы.

## 2 семестр

### Теоретические вопросы

1. Преобразования графиков основных элементарных функций.
2. Полярная система координат. Связь полярной и прямоугольной систем координат.
3. Переменная величина. Основные понятия. Числовая последовательность. Предел числовой последовательности.
4.  $\varepsilon$ -окрестность точки. Предел функции. Односторонние пределы.
5. Функции, ограниченные на множестве. Функции, ограниченные в точке. Бесконечно малые и бесконечно большие, их свойства.
6. Основные теоремы о пределах.
7. Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые.
8. Первый замечательный предел.
9. Второй замечательный предел.
10. Гиперболические функции.
11. Непрерывность функции в точке и на отрезке. Свойства непрерывных функций. Точки разрыва. Классификация точек разрыва.
12. Производная функции одной переменной. Свойства производной.
13. Геометрический и физический смысл производной. Уравнения касательной и нормали к графику функции в заданной точке.
14. Дифференцируемость функции одной переменной.
15. Дифференциал функции, его геометрический смысл. Применение.
16. Основные теоремы о дифференцируемых функциях: Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши.
17. Производные и дифференциалы высших порядков.
18. Правило Лопиталя раскрытия неопределенностей  $[0/0]$ ,  $[\infty/\infty]$ .
19. Формула Тейлора функции одной переменной.
20. Монотонность функции. Условия монотонности.
21. Экстремум функции одной переменной.
22. Выпуклость и вогнутость графика функции, точки перегиба.
23. Асимптоты. Схема полного исследования функции.
24. Неопределенный интеграл. Основные свойства.
25. Основные методы интегрирования.
26. Интегрирование простейших рациональных дробей.
27. Функции нескольких переменных. Основные понятия.
28. Область определения функции двух переменных.
29. Линии уровня.
30. Частные производные функции двух переменных.

31. Производная по направлению. Градиент.
32. Частные производные высших порядков функции двух переменных.

### Примерная структура экзаменационных билетов

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Комсомольский–на–Амуре государственный университет»  
Кафедра "Высшая математика"

#### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

по математике

**2 семестр**

1. Понятие производной функции. Геометрический смысл.
2. Свойства определенного интеграла
3. Доказать, что при  $x \rightarrow 0$  функции  $f(x) = \sin^2 4x$ ,  $g(x) = 2x \cdot \operatorname{arctg} 8x$  являются эквивалентными бесконечно-малыми.
4. Исследовать функцию  $y = \frac{16 - x^3}{x}$  на непрерывность.

Зав. кафедрой «Высшая математика» \_\_\_\_\_ (А.Л. Григорьева)

#### 3 семестр

##### Теоретические вопросы

1. Интегрирование рациональных дробей.
2. Интегрирование тригонометрических выражений.
3. Интегрирование иррациональных выражений.
4. Определенный интеграл. Свойства определенного интеграла.
5. Определенный интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница.
6. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям. Несобственные интегралы.
7. Несобственные интегралы.
8. Вычисление площадей плоских фигур.

9. Вычисление длины дуги кривой в прямоугольных координатах.
10. Вычисление длины дуги кривой в полярной системе координат.
11. Вычисление длины дуги кривой, заданной параметрически.
12. Вычисление объема тела вращения.
13. Вычисление площади поверхности тела вращения.
14. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Решение задачи Коши.
15. Дифференциальные уравнения в полных дифференциалах. Уравнения Бернулли. Решение задачи Коши.
16. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка. Решение задачи Коши.
17. Линейные однородные уравнения высших порядков. Определитель Вронского.
18. Линейные однородные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами. Решение задачи Коши.
19. Линейные неоднородные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами со специальной правой частью.

### Примерная структура экзаменационных билетов

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Комсомольский–на–Амуре государственный университет»  
Кафедра "Высшая математика"

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

по математике

Зсеместр

1. Приложения определенного интеграла.
2. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.
3. Вычислить несобственный интеграл:  $\int_e^{\infty} \frac{dx}{x \ln x}$
4. Найти все корни уравнения:  $\omega^3 + 1 = 0$ .

Зав. кафедрой «Высшая математика» \_\_\_\_\_ (А.Л. Григорьева)

#### 4 семестр

1. Числовые ряды. Классификация рядов. Частичная сумма. Остаток ряда.
2. Сходимость числового ряда. Свойства сходящихся рядов.
3. Необходимый признак сходимости ряда. Достаточный признак расходимости ряда.
4. Ряд, составленный из членов геометрической прогрессии. Условия его сходимости.
5. Признаки сравнения. Признак Даламбера. Радикальный признак Коши. Интегральный признак Коши.
6. Ряд Дирихле. Условия его сходимости.
7. Знакопеременные и знакочередующиеся ряды. Условная и абсолютная сходимость. Признак Лейбница.
8. Функциональные ряды. Область определения и область сходимости ряда.
9. Степенной ряд. Область и радиус сходимости. Свойства степенных рядов.
10. Теорема Абеля. Разложение функции в степенной ряд. Ряды Тейлора и Маклорена.
11. Применение рядов к приближенным вычислениям и решению дифференциальных уравнений.
12. Двойные интегралы, основные понятия, свойства, вычисление. Геометрическое приложение.
13. Двойной интеграл в полярных координатах. Физические приложения двойного интеграла.
14. Тройные интегралы, основные понятия, свойства, вычисление. Физическое приложение.
15. Тройной интеграл в цилиндрических координатах
16. Тройной интеграл в сферических координатах
17. Применение тройного интеграла.
18. Криволинейные интегралы. I рода (по длине дуги), основные понятия, свойства, вычисление.
19. Криволинейные интегралы. I рода по пространственной кривой.
20. Криволинейные интегралы II рода, основные понятия, свойства. Условие независимости криволинейного интеграла второго рода от пути интегрирования.
21. Вычисление криволинейного интеграла II рода формула Грина. Условие независимости криволинейного интеграла II рода от пути интегрирования
22. Нахождение функции по ее полному дифференциалу.
23. Поверхностный интеграл I рода. Основные понятия, свойства, вычисление применение.

24. Поверхностный интеграл II рода. Основные понятия, свойства, вычисление. Формула Остроградского-Гаусса. Теорема Стокса. Применение.
25. Элементы теории поля. Основные понятия теории поля. Скалярное поле, производная по направлению, градиент скалярного поля и его свойства.
26. Векторное поле. Векторные линии поля. Поток векторного поля. Дивергенция поля. Формула Остроградского – Гаусса.
27. Циркуляция векторного поля. Ротор поля. Формула Стокса.
28. Классификация векторных полей: Соленоидальное поле. Потенциальное поле. Гармоническое поле.

### Примерная структура экзаменационных билетов

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Комсомольский–на–Амуре государственный университет»  
Кафедра "Высшая математика"

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

по математике

4семестр

1. Тройной интеграл в сферических координатах
2. Классификация векторных полей: Соленоидальное поле.

3. Вычислить  $\iint_D \frac{dx dy}{x^2 + y^2 + 1}$  по области D, если:

$$D: \begin{cases} y = \sqrt{1 - x^2} \\ \text{ось OX} \end{cases} .$$

4. Вычислить криволинейный интеграл:

$$\int_{AB} (x^2 - 2xy)dx + (y^2 - 2xy)dy,$$

где АВ – дуга параболы  $y = x^2$  от точки А(-1; 1) до точки В(1; 1).

Зав. кафедрой «Высшая математика» \_\_\_\_\_ (А.Л. Григорьева)

## **8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения 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.

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.

3. 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.

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.

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.

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).

## **9 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-лайнрасчеты в Mathcad // <http://mas.exponenta.ru>

### **10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

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 расчетно-графических работ, выполнению домашних заданий по практическим занятиям.
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.

Для успешного освоения программы дисциплины "Математический анализ" обучающимся рекомендуется придерживаться следующих методических указаний (таблица 7).



Таблица 7 - Методические указания к освоению дисциплины

Компонент учебного плана	Организация деятельности обучающихся
Лекции	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, формулировки, выводы. Помечать важные мысли. Выделять ключевые слова, термины, формулы. Делать пометки на вопросах, терминах, блоках в тексте, которые вызывают затруднения, после чего постараться найти ответ в рекомендованной литературе. Если ответ не найден, то на консультации обратиться к преподавателю
Практические занятия	Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом, конспектирование основных мыслей и выводов, решение задач по алгоритму
Самостоятельное изучение теоретических разделов дисциплины	В процессе самостоятельного изучения разделов дисциплины перед обучающимся ставится задача усвоения теории дисциплины, запоминания основных и ключевых понятий изучаемого предмета. Обучающийся составляет краткие конспекты изученного материала. В ходе работы студент учится выделять главное, самостоятельно делать обобщающие выводы
Самостоятельная работа	Для более углубленного изучения темы задания для самостоятельной работы рекомендуется выполнять параллельно с изучением данной темы. Информация о самостоятельной работе представлена в разделе 6 "Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы по дисциплине"
Экзамен	При подготовке к экзамену по теоретической части необходимо выделить в вопросе главное, существенное (понятия, признаки, классификации и пр.), привести примеры, иллюстрирующие теоретические положения. При подготовке к экзамену по практической части необходимо пробное выполнение заданий по предложенному алгоритму, подготовка ответов на контрольные вопросы

### **11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

С целью повышения качества ведения образовательной деятельности в университете создана электронная информационно-образовательная среда. Она подразумевает организацию взаимодействия между обучающимися и преподавателями через систему личных кабинетов студентов, расположенных на официальном сайте университета в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" по адресу <http://student.knastu.ru>.

Созданная информационно-образовательная среда позволяет осуществлять:

- фиксацию хода образовательного процесса посредством размещения в личных кабинета студентов отчетов о выполненных заданиях;

- взаимодействие между участниками образовательного процесса посредством организации дистанционного консультирования по вопросам выполнения расчетно-графических заданий.

Процесс обучения сопровождается использованием компьютерных программ: Mathcad, MSExcel.

## **12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Для реализации программы дисциплины "Математика" используется материально-техническое обеспечение, перечисленное в таблице 8.

Таблица 8- Материально-техническое обеспечение дисциплины

<b>Аудитория</b>	<b>Наименование аудитории (лаборатории)</b>	<b>Используемое оборудование</b>	<b>Назначение оборудования</b>
с выходом в интернет + локальное соединение	Мультимедийный класс	1 персональный ЭВМ с процессором Core (TM) i3-3240 CPU @ 3.4 GHz; 1 экран с проектором EPSON EB-825V	Проведение лекционных и практических занятий в виде презентаций

**Типовые задания для организации  
"входного контроля" знаний, умений и навыков обучающихся**

1. Вычислить без таблиц и калькулятора:

$$1) \left(3\frac{1}{2} - \frac{5}{6}\right) : 4\frac{1}{3};$$

$$2) \left(\frac{1}{2}\right)^{-\log_2 3} \cdot \left(\frac{3^0}{2} - 9^{-1/2}\right);$$

$$3) \frac{\lg 48 - \frac{1}{3} \lg 27}{\lg 64} \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^{\log_3 2} \cdot (16^{-3/4} + 2^{-1}).$$

2. Упростить выражение:  $\left(\frac{4a}{2-a} - a\right) : \frac{a+2}{a-2}$ .

3. Решить уравнение:

$$1) \frac{2x+12}{x+1} = x; 2) \sqrt{3-x} + x = 1; 3) 2\log_2 \sqrt{x} + \log_2 x = 8;$$

$$4) 2\cos 3x - 1 = 0.$$

4. Решить систему: 
$$\begin{cases} 3y - x = -17, \\ 5x + 3y = -5. \end{cases}$$

5. Решить неравенство: 1)  $(x+1)(2x^2 - x - 1) > 0$ , 2)  $2^{x-6} \leq \left(\frac{1}{32}\right)^{1/x}$ .

6. Решить задачу:

1) В прямоугольнике стороны равны 5 см и 12 см. Найти диагонали и площадь прямоугольника.

2) Боковые стороны и меньшее основание прямоугольной трапеции соответственно равны 8, 10 и 10. Найти большее основание.





