

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Железнов Лев Михайлович  
Должность: ректор  
Дата подписания: 24.06.2018  
Уникальный программный ключ:  
7f036de85c233e341493b4c0e48bb3a18c939f51

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«Кировский государственный медицинский университет»**  
Министерства здравоохранения Российской Федерации

УТВЕРЖДАЮ  
И.о. ректора Л.М. Железнов  
«27» июня 2018 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИКА»**

Специальность 31.05.01 Лечебное дело

Направленность (профиль) ОПОП – Лечебное дело

Форма обучения очная

Срок освоения ОПОП 6 лет

Кафедра физики и медицинской информатики

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана на основе:

- 1) ФГОС ВО по специальности 31.05.01 Лечебное дело, утвержденного Министерством образования и науки РФ «09» февраля 2016г. приказ № 95
- 2) Учебного плана по специальности 31.05.01 Лечебное дело, одобренного ученым Советом ФГБОУ ВО Кировский ГМУ Минздрава России «27» июня 2018 г. протокол № 5.

Рабочая программа дисциплины (модуля) одобрена:

Кафедрой физики и медицинской информатики «27» июня 2018 г. (протокол № 1)

Заведующий кафедрой А.В. Шатров

Ученым советом лечебного факультета «27» июня 2018 г. (протокол № 6)

Председатель Ученого совета факультета И.А. Частоедова

Центральным методическим советом «27» июня 2018 г. (протокол №1)

Председатель ЦМС Е.Н. Касаткин

**Разработчики:**

Старший преподаватель  
каф. физики и медицинской информатики О.С. Медведицына/

**Рецензенты**

Зав. кафедры патофизиологии ФГБОУ ВО  
Кировский ГМУ Минздрава России, д.м.н. А.П. Спицин

Доцент кафедры физики  
и методики обучения физике ФГБОУ ВО ВятГУ Кантор П Я

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Раздел 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП	4
1.1. Цель изучения дисциплины (модуля)	4
1.2. Задачи изучения дисциплины (модуля)	4
1.3. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП	4
1.4. Объекты профессиональной деятельности	4
1.5. Виды профессиональной деятельности	4
1.6. Формируемые компетенции выпускника	4
Раздел 2. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы	5
Раздел 3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)	5
3.1. Содержание разделов дисциплины (модуля)	5
3.2. Разделы дисциплины (модуля) и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами	6
3.3. Разделы дисциплины (модуля) и виды занятий	6
3.4. Тематический план лекций	6
3.5. Тематический план практических занятий (семинаров)	6
3.6. Самостоятельная работа обучающегося	7
3.7. Лабораторный практикум	8
3.8. Примерная тематика курсовых проектов (работ), контрольных работ	8
Раздел 4. Перечень учебно-методического и материально-технического обеспечения дисциплины (модуля)	8
4.1. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)	8
4.2. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	8
4.2.1. Основная литература	8
4.2.2. Дополнительная литература	8
4.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)	9
4.4. Перечень информационных технологий, используемых для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю), программного обеспечения и информационно-справочных систем	9
4.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	9
Раздел 5. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины (модуля)	10
Раздел 6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)	10
Раздел 7. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) (приложение Б)	11

## Раздел 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП

### 1.1. Цель изучения дисциплины

Обобщить и систематизировать знания студентов по основным разделам математики и подготовить их к изучению курсов по специальности.

### 1.2. Задачи изучения дисциплины

- сформировать навыки участия в решении отдельных научно-исследовательских и научно-прикладных задач области здравоохранения о диагностике, лечению, медицинской реабилитации и профилактике
- сформировать навыки использования математического аппарата для решения научно-прикладных задач.

### 1.3. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП:

Дисциплина «Математика» относится к блоку ФТД. Факультативы.

Основные знания, необходимые для изучения дисциплины формируются при изучении дисциплин: Физика, математика.

Является предшествующей для изучения дисциплин: Медицинская и биологическая физика.

### 1.4. Объекты профессиональной деятельности

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших рабочую программу дисциплины (модуля), являются:

- физические лица (пациенты);
- население;
- совокупность средств и технологий, направленных на создание условий для охраны здоровья граждан.

### 1.5. Виды профессиональной деятельности

Изучение данной дисциплины (модуля) направлено на подготовку к следующим видам профессиональной деятельности:  
научно-исследовательская.

### 1.6. Формируемые компетенции выпускника

Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на формирование у выпускника следующих компетенций:

№ п/п	Но-мер/ин-декс компетенции	Результаты освоения ОПОП (содержание компетенции)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)			Оценочные средства	
			Знать	Уметь	Владеть	для текущего контроля	для промежуточной аттестации
1	2	3	4	5	6	7	8
1	<b>ОК-1</b>	способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	З2. Основные методы сбора и анализа информации; способы формализации цели и методы ее достижения.	У2. Анализировать, обобщать и воспринимать информацию; ставить цель и формулировать задачи по её достижению.	В2. Культурой мышления; навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения.	Выполнение домашней контрольной работы, собеседование	Собеседование, тестирование

2	<b>ОПК-7</b>	готовностью к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач	34. Универсальность характера законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности. Вероятностный характер различных процессов окружающего мира...	У4. Решать типовые задачи с использованием основных свойств функций и основ дифференциального и интегрального исчисления...	В4. Математической и физической терминологией Математическим и физическим аппаратом для обработки, анализа и интерпретации полученных экспериментальных данных. Навыками работы со справочной и инструктивной литературой.	Выполнение домашней контрольной работы, собеседование	Собеседование, тестирование
---	--------------	---	---	---	--	---	-----------------------------

## Раздел 2. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		№ 1
1	2	3
Контактная работа (всего)	48	48
в том числе:		
Лекции (Л)		
Практические занятия (ПЗ)	48	48
Семинары (С)		
Лабораторные занятия (ЛР)		
Самостоятельная работа (всего)	24	24
в том числе:		
- Выполнение домашней контрольной работы	16	16
- Подготовка к промежуточному контролю	8	8
Вид промежуточной аттестации	зачет	+
	экзамен	
Общая трудоемкость (часы)	72	72
Зачетные единицы	2	2

## Раздел 3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

### 3.1. Содержание разделов дисциплины (модуля)

№ п/п	Код компетенции	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы раздела)
1	2	3	4
1.	ОК-1, ОПК-7	Арифметика	Практические занятия: «Процент», «Дроби и операции с ними».
2.	ОК-1, ОПК-7	Алгебра	Практические занятия: «Степенная, показательная

			и логарифмическая функции», «Тригонометрия»
3.	ОК-1, ОПК-7	Математический анализ	Практические занятия: «Дифференциальное исчисление», «Интегральное исчисление»
4.	ОК-1, ОПК-7	Дифференциальные уравнения	Практические занятия: «Дифференциальные уравнения», «Задачи на составление дифференциальных уравнений»
5.	ОК-1, ОПК-7	Теория вероятности	Практические занятия: «Теоремы теории вероятности», «Случайные величины».
6.	ОК-1, ОПК-7	Математическая статистика	Практические занятия: «Основные понятия математической статистики», «Регрессионный и корреляционный анализ».

### 3.2. Разделы дисциплины (модуля) и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин					
		1	2	3	4	5	6
1	Медицинская и биологическая физика	+	+	+	+	+	+

### 3.3. Разделы дисциплины (модуля) и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Л	ПЗ	ЛЗ	Сем	СРС	Всего часов
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Арифметика		8			4	12
2	Алгебра		8			4	12
3	Математический анализ		8			4	12
4	Дифференциальные уравнения		8			4	12
5	Теория вероятности		8			4	12
6	Математическая статистика		8			4	12
	Вид промежуточной аттестации:	зачет	зачет				+
		экзамен					
	Итого:		48			24	72

3.4. Тематический план лекций- лекции не предусмотрены учебным планом.

### 3.5. Тематический план практических занятий (семинаров)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Содержание практических (семинарских) занятий	Трудоемкость (час)
				1 сем
1	2	3	4	5
1	1	Процент.	Правила округления чисел. Понятие процента. Вычисление процентов от числа и числа по известному проценту, выражение отношения в процентах, долях.	4
2	1	Дроби и операции с ними.	Понятие обыкновенных и десятичных дробей. Сокращение дроби. Сумма и разность дробей.	4

			Произведение и частное дробей. Кратные и дольные единицы СИ, перевод.	
3	2	Степенная, показательная и логарифмическая функции.	Свойства степени с рациональным показателем. Логарифм. Свойства логарифмов. Преобразования логарифмических выражений.	4
4	2	Тригонометрия.	Соотношения между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента. Формулы кратных аргументов. Обратные тригонометрические функции.	4
5	3	Дифференциальное исчисление.	Функции одного переменного: основные понятия и определения. Геометрический и физический смысл производной. Дифференциал. Производные высших порядков. Функции двух переменных: основные понятия и определения. Частные производные.	4
6	3	Интегральное исчисление.	Понятие неопределённого интеграла, основные свойства, основные методы интегрирования.	4
7	4	Дифференциальные уравнения	Дифференциальные уравнения: основные понятия, классификация. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными.	4
8	4	Задачи на составление дифференциальных уравнений	Задачи на составление дифференциальных уравнений. Общее и частное решения дифференциального уравнения.	4
9	5	Теоремы теории вероятности.	Основные понятия теории вероятностей. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Полная вероятность. Формула Байеса. Повторные испытания.	4
10	5	Случайные величины.	Случайные величины, их числовые характеристики, Закон больших чисел. Важнейшие законы распределения.	4
11	6	Основные понятия математической статистики	Основные понятия математической статистики. Оценки параметров генеральной совокупности.	3
12	6	Регрессионный и корреляционный анализ.	Элементы регрессионного и корреляционного анализа.	3
13	6	Зачетное занятие	Собеседование, тестирование.	2
<b>Итого:</b>				<b>48</b>

### 3.6. Самостоятельная работа обучающегося

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Виды СРС	Всего часов
1	2	3	4	5
1	1	Арифметика	подготовка к промежуточному контролю, домашняя контрольная работа	4
2		Алгебра	подготовка к промежуточному контролю,	4

			домашняя контрольная работа	
3		Математический анализ	подготовка к промежуточному контролю, домашняя контрольная работа	4
4		Дифференциальные уравнения	подготовка к промежуточному контролю, домашняя контрольная работа	4
5		Теория вероятности	подготовка к промежуточному контролю, домашняя контрольная работа	4
6		Математическая статистика	подготовка к промежуточному контролю, домашняя контрольная работа	4
Итого часов в 1 семестре:				24
<b>Всего часов на самостоятельную работу:</b>				<b>24</b>

**3.7. Лабораторный практикум** – не предусмотрен учебным планом.

**3.8. Примерная тематика курсовых проектов (работ), контрольных работ**

Курсовые работы, контрольные работы не предусмотрены учебным планом.

**Раздел 4. Перечень учебно-методического и материально-технического обеспечения дисциплины (модуля)**

**4.1. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

По каждому разделу учебной дисциплины разработаны методические рекомендации для преподавателей, методические указания и учебные пособия для студентов:

1. Методические указания по самостоятельной работе студентов (автор Медведицына О.С., рук.)

**4.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

- Богомолов, Н. В. Математика [Текст] : учебник для бакалавров / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. - М. : Юрайт, 2012.

- Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика [Текст]: учеб. пособие для бакалавров / В. Е. Гмурман. - 12-е изд. - М. : Юрайт, 2013. - 479 с.

**4.2.1. Основная литература**

№ п/п	Наименование	Автор(ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров в библиотеке	Наличие в ЭБС
1	2	3	4	5	6
1	Математика: учебник для бакалавров	Богомолов, Н. В.	М. : Юрайт, 2012	30	-
2	Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. пособие для бакалавров	Гмурман, В. Е.	М. : Юрайт, 2013.	32	

**4.2.2. Дополнительная литература**

№ п/п	Наименование	Автор(ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров в библиотеке	Наличие в ЭБС
1	Математика:	Павлушков,	М. : "ГЭОТАР-	1	ЭБС Консультант



	учебник	И.В.	Медиа", 2013		студента
--	---------	------	--------------	--	----------

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

1. ru.wikipedia.org. официальный сайт интернет-энциклопедии, включающей обширный раздел по курсу общей физики.
2. <http://schoolife.ru/education/algebra.html> обширный сборник основных формул по алгебре

#### **4.4. Перечень информационных технологий, используемых для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю), программного обеспечения и информационно-справочных систем**

В учебном процессе используется лицензионное программное обеспечение

1. Договор Microsoft Office (версия 2010) №0340100010913000043\_45106 от 02.09.2013г. (срок действия договора - бессрочный),
2. Договор Windows (версия 2007) №0340100010913000043\_45106 от 02.09.2013г. (срок действия договора - бессрочный),
3. Договор Антивирус Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 100-149 Node 1 year Educational Renewal License от 12.07.2018, лицензии 685В-МУ\05\2018 (срок действия – 1 год),

Обучающиеся обеспечены доступом (удаленным доступом) к современным профессиональным базам данных и информационно-справочным системам:

- 1) Научная электронная библиотека e-LIBRARY. Режим доступа: <http://www.e-library.ru/>.
- 2) Справочно-поисковая система Консультант Плюс – ООО «КонсультантКиров».
- 3) «Электронно-библиотечная система Кировского ГМУ». Режим доступа: <http://elib.kirovgma.ru/>.
- 4) ЭБС «Консультант студента» - ООО «ИПУЗ». Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru>.
- 5) ЭБС «Университетская библиотека онлайн» - ООО «НексМедиа». Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru>.
- 6) ЭБС «Консультант врача» - ООО ГК «ГЭОТАР». Режим доступа: <http://www.rosmedlib.ru/>
- 7) ЭБС «Айбукс» - ООО «Айбукс». Режим доступа: <http://ibooks.ru>.

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

В процессе преподавания дисциплины (модуля) используются следующие специальные помещения:

- учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа – 3 корп., каб. № 522 А, 523,525.
- учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций – 3 корп., каб. № 522 А, 523,525.
- учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации – 3 корп., каб. № 522 А, 523,525.
- помещения для самостоятельной работы – 3 корп., каб. № 414, 522 А, 523,525.
- помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – 3 корп., каб. № 516, 517.

Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.

## **Раздел 5. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины (модуля)**

Процесс изучения дисциплины предусматривает: контактную (работа на практических занятиях) и самостоятельную работу.

Основное учебное время выделяется на контактную работу.

В качестве основных форм организации учебного процесса по дисциплине выступают классические практические занятия (с использованием интерактивных технологий обучения), а также самостоятельная работа обучающихся.

При изучении учебной дисциплины (модуля) обучающимся необходимо освоить практические умения по физике.

При проведении учебных занятий кафедра обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (путем проведения интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализа ситуаций и имитационных моделей, преподавания дисциплины (модуля) в форме курса, составленного на основе результатов научных исследований, проводимых Университетом, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### **Практические занятия:**

Практические занятия по дисциплине проводятся с целью приобретения практических навыков по работе с измерительными приборами, по графическому представлению результатов эксперимента и применению теоретических знаний для решения задач по теме.

Практические занятия проводятся в виде рассмотрения решения типовых задач и выполнения заданий с использованием лабораторного оборудования.

Выполнение практической работы обучающиеся производят в письменном виде.

Практическое занятие способствует более глубокому пониманию теоретического материала учебной дисциплины, а также развитию, формированию и становлению различных уровней составляющих профессиональной компетентности обучающихся.

При изучении дисциплины используются следующие формы практических занятий:

- практикум традиционный по темам дисциплины.

### **Самостоятельная работа:**

Самостоятельная работа студентов подразумевает подготовку по всем разделам дисциплины «Математика» и включает написание домашней контрольной работы, подготовку к промежуточному контролю.

При решении задач работа с учебной литературой рассматривается как вид учебной работы по дисциплине «Математика» и выполняется в пределах часов, отводимых на её изучение (в разделе СРС). Каждый обучающийся обеспечен доступом к библиотечным фондам университета и кафедры. Написание домашней контрольной работы способствует формированию навыков использования учебной и научной литературы, глобальных информационных ресурсов, способствует формированию логического мышления. Работа обучающегося в группе формирует чувство коллективизма и коммуникабельность.

Исходный уровень знаний обучающихся определяется собеседованием.

Текущий контроль освоения дисциплины проводится в форме собеседования и выполнения контрольной работы.

В конце изучения дисциплины (модуля) проводится промежуточная аттестация в форме собеседования, тестирования.

## **Раздел 6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) (приложение А)**

Изучение дисциплины следует начинать с проработки данной рабочей программы, методических указаний, прописанных в программе, особое внимание уделяется целям, задачам, структуре и содержанию дисциплины.

Успешное изучение дисциплины требует от обучающихся активной работы на практических занятиях, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с базовыми учебниками, основной и дополнительной литературой.

Основным методом обучения является самостоятельная работа студентов с учебно-методическими материалами, научной литературой, Интернет-ресурсами.

Правильная организация самостоятельных учебных занятий, их систематичность, целесообразное планирование рабочего времени позволяют обучающимся развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивать высокий уровень успеваемости в период обучения, получить навыки повышения профессионального уровня.

Основной формой промежуточного контроля и оценки результатов обучения по дисциплине является зачет. На зачете обучающиеся должны продемонстрировать не только теоретические знания, но и практические навыки, полученные на практических занятиях.

Постоянная активность на занятиях, готовность ставить и обсуждать актуальные проблемы дисциплины - залог успешной работы.

Подробные методические указания к практическим занятиям и внеаудиторной самостоятельной работе по каждой теме дисциплины представлены в приложении А.

## **Раздел 7. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) (приложение Б)**

Оценочные средства – комплект методических материалов, нормирующих процедуры оценивания результатов обучения, т.е. установления соответствия учебных достижений запланированным результатам обучения и требованиям образовательной программы, рабочей программы дисциплины.

ОС как система оценивания состоит из следующих частей:

1. Перечня компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.
2. Показателей и критерий оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.
3. Типовых контрольных заданий и иных материалов.
4. Методических материалов, определяющих процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине представлены в приложении Б.

Кафедра физики и медицинской информатики

## Приложение А к рабочей программе дисциплины (модуля)

### Методические указания для студентов по освоению дисциплины «Математика»

Специальность 31.05.01 Лечебное дело  
Направленность (профиль) ОПОП – Лечебное дело  
Очная форма обучения

#### Раздел 1: Арифметика

##### Тема 1.1. Процент.

**Цель изучения темы:** сформировать понимание процента как специального способа выражения доли величины.

**Задачи:**

- Сформировать умение находить проценты от величины;
- Выработать у обучающихся понимание термина «процент»;
- Обучить студентов решению основной задачи на проценты: находить несколько процентов от какой-либо величины; а задачи по нахождению числа, когда известно несколько его процентов и сколько процентов одно число составляет от другого, не относясь к числу обязательных.

**Обучающийся должен знать:** процент, нахождение процента величины, решение задач на % арифметическим способом.

**Обучающийся должен уметь:** выражать процент соответствующей обыкновенной дробью.

**Обучающийся должен владеть:** навыками вычисления процента от числа, решать задачи на % арифметическим способом.

#### Самостоятельная аудиторная работа по теме:

##### 1) Ответить на вопросы по теме занятия:

- На какое число нужно сократить дробь, чтобы получить несократимую дробь?
- Можно ли применять к дробным числам законы сложения и умножения натуральных чисел?
- Какие дроби называются взаимно обратными? Приведите пример.

**2. Практическая работа.** Выполнение практических заданий (решение типовых задач) под контролем преподавателя.

Задание 1. Из свежих слив выходит 35% сушеных. Сколько надо взять свежих слив, чтобы получить 140 кг сушеных? Сколько получится сушеных слив из 600 кг свежих?

Задание 2. Усвоение жиров организмом человека составляет 95%. За месяц ученик употребил 1,2 кг жиров. Сколько жиров может быть усвоено его организмом?

Задание 3. В классе  $\frac{1}{4}$  школьников составляют отличники. Какую часть составляют остальные? Сделать графическое описание задачи. Рисунок может быть любым.

##### 3. Решить ситуационные задачи

Задача 1. Сколько необходимо взять лекарственного препарата, чтобы приготовить 300г 5%-го раствора?

Задача 2. Сколько грамм 12,5%-го раствора перекиси водорода нужно взять, чтобы приготовить 800г 3%-го раствора для дезинфекции рук медработников перед операцией?

Задача 3. В классе  $\frac{1}{6}$  школьников составляют отличники,  $\frac{3}{6}$  составляют хорошисты,  $\frac{2}{6}$  составляют троечники. Сделать графическое описание задачи. Рисунок может быть любым.

#### 4. Задания для групповой работы

Задание 1. В классе 32 ученика. Во время контрольной работы отсутствовало 12,5%. Сколько учеников присутствовало на контрольной работе?

Задание 2. Сколько надо заплатить москвичу, если его квартплата составляет 1000 рублей и просрочена на 5 дней, а пеня равна 1% от квартплаты в день?

Задание 3. К 120 г раствора, содержащего 80% соли, добавили 480 г раствора, содержащего 20% той же соли. Сколько процентов соли содержится в получившемся растворе?

Задание 4. Магазин продал на прошлой неделе некоторый товар. На этой неделе запланировано продать того же товара на 10% меньше, но по цене на 10% больше. Как изменится сумма от продажи товара на этой неделе?

Задание 5. Килограмм сахара стоит 88 рублей. Сколько стоит  $\frac{1}{2}$  кг сахара?  $\frac{1}{4}$  кг?  $\frac{3}{8}$  кг?  $\frac{11}{8}$  кг?

#### Самостоятельная внеаудиторная работа по теме:

1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.

#### 2) Ответить на вопросы для самоконтроля.

- Что такое проценты?
- Как перевести проценты в число?
- Как перевести число в процент?
- Как найти процент от величины?
- Как найти величину по её процентам?
- Что такое простой процентный рост? (Формула простого процентного роста).
- Что такое сложный процентный рост? (Формула сложного процентного роста).

#### 3) Проверить свои знания с использованием тестового контроля.

3.1. Переведите в десятичную дробь 15%

- 1) 1500
- 2) 1,5
- 3) 0,15
- 4) 0,015

3.2. Переведите в десятичную дробь 2,6%

- 1) 2600
- 2) 2,6
- 3) 0,26
- 4) 0,026

3.3. Переведите в проценты 7,9

- 1) 790 %
- 2) 79 %
- 3) 0,79 %
- 4) 0,079 %

3.4. На школьной выставке 150 рисунков. Найдите 1% всех рисунков.

- 1) 0,15
- 2) 1,5
- 3) 15
- 4) 10

#### 4) Выполнить задания (домашняя контрольная работа)

Задача 1. Елена сделала вклад в банк в размере 5500 рублей. Проценты по вкладу начисляются раз в год и прибавляются к текущей сумме вклада. Спустя год Наталья положила такую же сумму в этот же банк и на тех же условиях. Ещё через год Елена и Наталья одновременно закрыли вклады и забрали деньги. В результате Елена получила на 739,2 рубля больше, чем получила Наталья. Найдите, какой процент годовых начислял банк по вкладам?

Задача 2. Предприниматель Петров получил в 2005 году прибыль в размере 12000 рублей. Каждый следующий год его прибыль увеличивалась на 10% по сравнению с предыдущим годом. Сколько рублей заработал Петров за 2008 год?

#### Рекомендуемая литература:

##### Основная литература:

1.1 Богомолов, Н. В. Математика : учебник для бакалавров. – М. : Юрайт, 2012.

1.2 Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. пособие для бакалавров. – М. : Юрайт, 2013.

##### Дополнительная литература:

2.1. Павлушков, И.В.. Математика: учебник. – М. : "ГЭОТАР-Медиа", 2013.

#### Тема 1.2. Дроби и операции с ними.

**Цель изучения темы:** способствовать формированию системы теоретических знаний и практических умений о понятиях десятичной и обыкновенной дроби.

##### **Задачи:**

- Сформировать представление о дробных числах
- Изучить основные операции с дробными числами.

**Обучающийся должен знать:** Понятия доли, обыкновенной дроби, числителя и знаменателя дроби. Основные виды задач на дроби. Правило сравнения дробей. Понятия равных дробей, большей и меньшей дробей. Понятия правильной и неправильной дроби. Правила сложения и вычитания дробей.

**Обучающийся должен уметь:** Читать и записывать дроби. Сравнить дроби. Складывать и вычитать дроби. Записывать результат деления двух любых натуральных чисел с помощью обыкновенных дробей. Записывать любое натуральное число в виде обыкновенной дроби. Выделять целую часть из неправильной дроби. Представлять смешанное число в виде неправильной дроби. Складывать и вычитать смешанные числа.

**Обучающийся должен владеть:** навыками работы с дробями.

#### Самостоятельная аудиторная работа по теме:

##### 1) Ответить на вопросы по теме занятия:

- Что такое математика?
- Что такое смешанное число?
- Первый математик, который заложил основы математики как науку?
- Какая дробь называется десятичной?
- Какие три основные задачи на проценты вы знаете?

**2. Практическая работа.** Выполнение практических заданий (решение типовых задач) под контролем преподавателя.

Задание 1. В классе 30 учащихся, отсутствуют четверо. Какая часть учащихся отсутствует?

Задание 2. Было 1000 рублей,  $\frac{2}{5}$  этой суммы истратили. Сколько денег было истратено?

##### 3. Решить ситуационные задачи

Задача 1. Чтобы пройти до конца компьютерную игру Саша потратил всего 42 часа. Сколько часов в день играл Саша, если каждый день он проходил  $\frac{1}{14}$  всей игры?

Задача 2. В магазине за один день было продано 16 кг сахара и 56 кг муки. Остальных сыпучих продуктов было продано  $\frac{3}{4}$  части от массы муки и сахара. Сколько в магазине было продано других сыпучих продуктов?

#### 4. Задания для групповой работы

Задание 1. Миша прочитал  $\frac{3}{4}$  книги. Сколько страниц в книге, если он прочитал 33 страницы?

Задание 2. Туристы шли лесом 8 км. Это составило  $\frac{2}{5}$  длины их маршрута. Какова длина маршрута?

Задание 3. Туристы шли вдоль реки 10 км. Это составило  $\frac{2}{6}$  длины их маршрута. Какова длина маршрута?

Задание 4. Отремонтировали 30 тракторов, что составляет  $\frac{5}{8}$  всех тракторов. Сколько всего было тракторов?

#### Самостоятельная внеаудиторная работа по теме:

1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.

#### 2) Ответить на вопросы для самоконтроля.

- Что такое дробное число?
- Каким образом выполняются операции с дробными числами?
- Что такое числитель/знаменатель?
- Как сократить дробь?
- Как поделить целое число на дробь?
- Как поделить смешанное число на дробь?

#### 3) Проверить свои знания с использованием тестового контроля.

Задание 1. Завод получил 15 новых станков. В первом цехе установили  $\frac{2}{5}$  полученных станков. Сколько новых станков установили в первом цехе?

Задание 2. Из нового дома в школу пришло 20 учащихся.  $\frac{3}{5}$  этих учащихся пришли в начальные классы. Сколько учащихся пришли в начальные классы?

Задание 3. В начальных классах учатся 84 человека.  $\frac{2}{7}$  этих учащихся посещают музыкальную школу. Сколько учащихся посещают музыкальную школу?

Задание 4. Площадь квартиры 70 м<sup>2</sup>. Кухня занимает  $\frac{2}{15}$  этой площади. Найдите площадь кухни.

#### 4) Выполнить задания (домашняя контрольная работа)

Задача 1. Завод получил 15 новых станков. В первом цехе установили  $\frac{2}{5}$  полученных станков. Сколько новых станков установили в первом цехе?

Задача 2. Из нового дома в школу пришло 20 учащихся.  $\frac{3}{5}$  этих учащихся пришли в начальные классы. Сколько учащихся пришли в начальные классы?

Задача 3. В начальных классах учатся 84 человека.  $\frac{2}{7}$  этих учащихся посещают музыкальную школу. Сколько учащихся посещают музыкальную школу?

Задача 4. Площадь квартиры 70 м<sup>2</sup>. Кухня занимает  $\frac{2}{15}$  этой площади. Найдите площадь кухни.

#### Рекомендуемая литература:

##### Основная литература:

1.1 Богомолов, Н. В. Математика : учебник для бакалавров. – М. : Юрайт, 2012.

1.2 Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. пособие для бакалавров. – М. : Юрайт, 2013.

Дополнительная литература:

2.1. Павлушков, И.В.. Математика : учебник. – М. : "ГЭОТАР-Медиа", 2013.

## Раздел 2: Алгебра

### Тема 2.1. Степенная, показательная и логарифмическая функции.

**Цель изучения темы:** способствовать формированию системы теоретических знаний и степенной, показательной и логарифмической функциях.

**Задачи:**

- Сформировать представление о степенной функции; строить ее график и уметь применять свойства степенной функции при решении задач;
- Сформировать представление о показательной функции, экспонента; строить их графики и уметь применять свойства показательной функции при решении задач;
- Сформировать представление о логарифмической функции; строить ее график и уметь применять свойства логарифмической функции при решении задач.

**Обучающийся должен знать:** определение показательной и степенной функции и их свойства, определение логарифма и его свойства; определение логарифмической функции и их свойства.

**Обучающийся должен уметь:** использовать определение и свойства показательной и степенной функций; определение и свойства логарифма и логарифмической функции, алгоритм построения графиков функций, область определения и значения функций; основные свойства при решении задач.

**Обучающийся должен владеть:** навыками построения графиков функций.

**Самостоятельная аудиторная работа по теме:**

1) Ответить на вопросы по теме занятия:

- Что называется основными элементарными функциями?
- Какие функции не являются элементарными?
- Перечислить свойства степеней.
- Когда степенная функция  $y = x^n$  является четной?
- Каковы свойства логарифма?

2. **Практическая работа.** Выполнение практических заданий (решение типовых задач) под контролем преподавателя.

Задача 1. Представьте выражение  $b^{\frac{1}{3}} * b^{\frac{1}{2}}$  в виде степени

Задача 2. Вычислите  $2^{\frac{4}{5}} * 2^{\frac{11}{5}}$

Задача 3. Решите уравнение  $\log_2(x + 2) = 3$

3. **Решить ситуационные задачи**

Задача 1. Решите логарифмическое уравнение:  $\log_5 x = 3$

Задача 2. Решите логарифмическое уравнение  $\log_9 x = \frac{1}{2}$

Задача 3. Найдите произведение корней уравнения  $\log_5(x^2) = 6$

4. **Задания для групповой работы**

Задание 1. Реши уравнение:  $\log_{0,5}(15 + 2x) = 1$

Задание 2. Реши уравнение:  $\log_9 2 + \log_9 x = \log_9 40$

Задание 3. Реши уравнение:  $\log_{15} 4,04 = \log_{15} x - \log_{15} 13$

**Самостоятельная внеаудиторная работа по теме:**

1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием



## конспектов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.

### 2) Ответить на вопросы для самоконтроля.

- Как расположен график показательной функции относительно оси  $OX$ ?
- Когда степенная функция  $y = x^n$  является нечетной?
- Какая функция называется показательной?
- Какая функция называется экспоненциальной?

### 3) Проверить свои знания с использованием тестового контроля.

1. Основными элементарными функциями называются:
  - 1) степенная функция:  $y = x^n$ , где  $n$  - действительное число,  $x > 0$  (в некоторых случаях, в частности при натуральном  $n$ , степенная функция определена на всей оси);
  - 2) показательная функция:  $y = a^x$ , где  $a > 0$ ,  $a$  не равен 1, и  $X = \mathbb{R}$ ;
  - 3) логарифмическая функция:  $y = \log_a x$ , где основание логарифмов  $a > 0$ ,  $a$  не равен 1, и  $X = (0, +\infty)$ .
  - 4) все вышеперечисленное
2. Степенная функция  $y = x^n$  при целом  $n$  четная
  - 1) если  $n$  четная
  - 2) если  $n$  нечетная
  - 3) при любых значениях  $n$
3. График показательной функции расположен
  - 1) Над осью  $OX$
  - 2) Под осью  $OX$
  - 3) Параллельно оси  $OX$
4. Натуральными называют логарифмы
  - 1) с основанием  $e$
  - 2) логарифмы с основанием  $n$
  - 3) логарифмы с основанием 10

### 4) Выполнить задания (домашняя контрольная работа)

Задача 1. Вычислите:

- а)  $\log_{\sqrt{2}} 12 - \log_2 9$
- б)  $\log_2 128$
- в)  $\log_{\sqrt{3}} \sqrt{18} - \log_3 2$

Задача 2. Найдите  $\log_5 3,38$

### Рекомендуемая литература:

#### Основная литература:

- 1.1 Богомолов, Н. В. Математика : учебник для бакалавров. – М. : Юрайт, 2012.
- 1.2 Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. пособие для бакалавров. – М. : Юрайт, 2013.

#### Дополнительная литература:

- 2.1. Павлушков, И.В.. Математика : учебник. – М. : "ГЭОТАР-Медиа", 2013.

## Тема 2.2. Тригонометрия.

**Цель изучения темы:** способствовать формированию системы теоретических знаний и практических умений в области тригонометрии, необходимых для продолжения образования.

### Задачи:

- Сформировать представление о тригонометрической окружности, тригонометрических функций произвольных углов и ознакомление со свойствами и графиками этих функций;

- Изучить основные связи между тригонометрическими функциями одного и различных аргументов (тригонометрических формул) и их использование в преобразованиях тригонометрических выражений;
  - ознакомление с обратными тригонометрическими функциями, их свойствами и графиками.
- Обучающийся должен знать:** определения тригонометрических функций; основные свойства функции, графики функций и исследование функции по графику.

**Обучающийся должен уметь:** изображать графики функций и исследовать функцию по графику

**Обучающийся должен владеть:** навыками работ с тригонометрическими функциями и построения графиков этих функций.

### Самостоятельная аудиторная работа по теме:

#### 1) Ответить на вопросы по теме занятия:

- Определение косинуса. Обозначение. Знаки.
- Определение синуса. Обозначение. Знаки.
- Определение тангенса. Обозначение. Знаки.
- Определение котангенса. Обозначение. Знаки.
- Формулы приведения.
- Тригонометрическая функция.
- Основные способы преобразования тригонометрических выражений.

**2. Практическая работа.** Выполнение практических заданий (решение типовых задач) под контролем преподавателя.

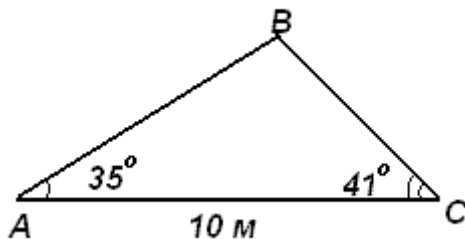
Задача 1.  $\sin^2(43^\circ) + \cos^2(43^\circ) = ?$

Задача 2. Вычислить  $\sin(-585^\circ)$ .

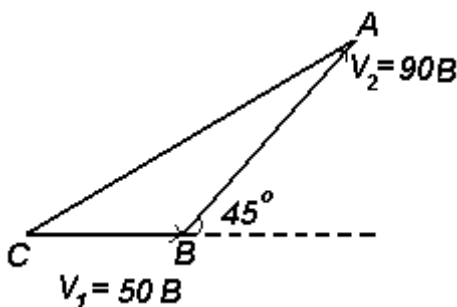
Задача 3. Вычислить  $\operatorname{tg}(270^\circ + \alpha)$ .

#### 3. Решить ситуационные задачи

Задача 1. Здание шириной 10 м имеет двускатную крышу с наклоном  $35^\circ$  с одной стороны и  $41^\circ$  - с другой. Найти длину скатов крыши с точностью до сантиметра.

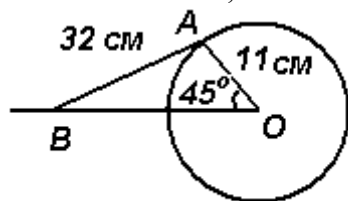


Задача 2. На рис. показаны два вектора напряжения,  $V_1=50\text{В}$  и  $V_2=90\text{В}$ . Определить величину результирующего вектора. (т.е. длину CA) и угол между результирующим вектором и  $V_1$ .

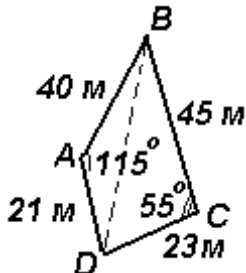


Задача 3. На рис. ниже показан кривошипно-шатунный механизм бензинового двигателя. Плечо OA имеет длину 11 см и вращается по часовой стрелке вокруг O. Шатун AB имеет длину 32

см, и конец В движется горизонтально. Определить угол между шатуном АВ и горизонталью и длину ОВ в положении, показанном на рис.



Задача 4. Поле имеет форму четырехугольника ABCD, показанного на рис. ниже. Определить площадь поля.



#### 4. Задания для групповой работы

Задание 1. Найти значение выражения  $\sin(2\arccos\frac{3}{5})$

Задание 2. Найти значение угла (в градусах)  $\arcsin(\sin(490^\circ))$

Задание 3. Найти значение выражения  $\sin(\arctg(-\sqrt{8}))$

Задание 4. Найти значение выражения:  $\cos(\arctg(-\frac{1}{4}) - \frac{3\pi}{2})$

#### Самостоятельная внеаудиторная работа по теме:

1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.

#### 2) Ответить на вопросы для самоконтроля.

- Как называется сторона, противолежащая прямому углу, самая длинная сторона в треугольнике?
- Какая математическая модель необходима для введения тригонометрических функций?
- Раздел математики, изучающий тригонометрические функции?
- Какая из тригонометрических функций четная?
- Формулы, позволяющие упростить сложные выражения тригонометрической функции называются формулами?
- Числовые функции, заданные формулами  $y = \sin X$  называются

#### 3) Проверить свои знания с использованием тестового контроля.

1. Косинусом называется ... точки единичной окружности.

- 1) абсцисса
- 2) ордината
- 3) координата
- 4) затрудняюсь ответить

2. Тангенс угла  $\alpha$  определяется отношением

- 1)  $\frac{\sin x}{\cos x}$
- 2)  $\frac{\cos x}{\sin x}$

3)  $\frac{1}{\cot x}$

4) нет правильного ответа

3. Если угол содержит  $\alpha$  градусов, то его радианная мера равна

1)  $\alpha_{\text{рад}} = \frac{180}{\pi} \alpha^{\circ}$

2)  $\alpha_{\text{рад}} = \frac{\pi}{180} \alpha^{\circ}$

3)  $\alpha_{\text{рад}} = \pi \cdot \alpha^{\circ}$

4)  $\alpha_{\text{рад}} = 180 \cdot \alpha^{\circ}$

4. При каких значениях угла (в градусной мере) не существует тангенс?

1)  $0^{\circ}$

2)  $108^{\circ}$

3)  $90^{\circ}$

4)  $120^{\circ}$

5. Установите соответствие между видами тригонометрических уравнений.

1) Тригонометрическое уравнение, приводимое к квадратному	а. $2 \cos^2 x + 3 \sin^2 x = -2 \cos x$
2) Однородное тригонометрическое уравнение	б. $\sin x + \sin 3x = \sin 5x - \sin x$
3) Простейшее тригонометрическое уравнение	в. $2 \sin^2 4x = \sqrt{3}$
4) Тригонометрическое уравнение, решаемое с помощью формул преобразования суммы одноименных тригонометрических функций в произведении	г. $2 \sin^2 x - \cos^2 x = 5 \sin x \cdot \cos x$

6. Если существует такое число  $T$  (называемое периодом), что для всех  $x$  выполняется равенство  $f(x) = f(x + T)$  и  $f(x) = f(x - T)$ , то функция  $y = f(x)$  называется ...

1) периодической

2) тригонометрической

3) нечетной

4) простейшей

7. Укажите функцию с периодом  $T = 2\pi$ :

1)  $y = \tan x$

2)  $y = \cos x$

3)  $y = \arccos x$

4)  $y = x^2$

8. На единичной окружности тангенс – это

1) ордината

2) абсцисса

3) отношение абсциссы к ординате

4) отношение ординаты к абсциссе

#### 4) Выполнить задания (домашняя контрольная работа)

Задача 1. Определите знак числа  $\sin 10 + \cos 10$

Задача 2. Исследуйте функцию  $y = \sin x^2$  на чётность и нечётность.

Задача 3. Исследуйте на периодичность функцию  $y = 2 \sin x + 3 \cos 5x$

Задача 4. Расположите в порядке убывания:  $\cos 332$ ;  $\cos 29$ ;  $\sin 732$ :

Задача 5. Сравните  $\text{ctg } 3$  и  $\text{ctg}(5; 5)$ :

## Рекомендуемая литература:

### Основная литература:

1.1 Богомолов, Н. В. Математика : учебник для бакалавров. – М. : Юрайт, 2012.

1.2 Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. пособие для бакалавров. – М. : Юрайт, 2013.

### Дополнительная литература:

2.1. Павлушков, И.В.. Математика : учебник. – М. : "ГЭОТАР-Медиа", 2013.

## Раздел 3: Математический анализ

### Тема 3.1. Дифференциальное исчисление.

**Цель изучения темы:** способствовать формированию системы теоретических знаний и практических умений о производной; научить находить производные, используя правила дифференцирования.

#### Задачи:

- Сформировать представление о производной
- Изучить основные правила нахождения производной функции;
- Обучить студентов нахождению производной функции.

**Обучающийся должен знать:** понятие о производной функции, физическом и геометрическом смысле производной; основные формулы вычисления производных, правила дифференцирования; производная в физике.

**Обучающийся должен уметь:** находить производные элементарных функций; использовать производную для изучения свойств функций и построения графиков; применять производную для проведения приближенных вычислений, использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для: решения прикладных задач,

**Обучающийся должен владеть:** навыками нахождения производной функции.

#### Самостоятельная аудиторная работа по теме:

##### 1) Ответить на вопросы по теме занятия:

- Сформулируйте определение производной функции в точке.
- В чем заключается правило дифференцирования по шагам?
- Запишите уравнения касательной и нормали к графику функции  $y = f(x)$  в точке  $M(x_0, y_0)$ .
- Сформулируйте определение сложной функции.
- Запишите формулу производной сложной функции, состоящей: а) из двух звеньев, б) из трех звеньев.

**2. Практическая работа.** Выполнение практических заданий (решение типовых задач) под контролем преподавателя.

Задача 1. Найти производные функций

а.  $y = (x^2 + \sin x)e^x$

б.  $y = \frac{1-2x^3}{\ln x}$

Задача 2. Найти уравнения касательной и нормали к графику функции  $y = x^2 - 3x + 3$  в точке с абсциссой  $x = 2$

Задача 3. Найти производную сложной функции  $y = \log_3(x^2 + 1)$

Задача 4. Найдите производную, используя метод логарифмического дифференцирования  $\ln y = x \ln(\cos x)$ .

##### 3. Решить ситуационные задачи

Задача 1. Построить график функции  $y = A \sin(ax + b)$  преобразованием графика функции  $y = \sin x$ .

$y = \frac{5}{6} \sin\left(\frac{2}{3}x + 1\right)$

Задача 2. Задана функция  $y = f(x)$  и два значения аргумента  $x_1$  и  $x_2$ . Требуется: 1) установить, является ли данная функция непрерывной или разрывной для каждого из данных значений аргумента; 2) в случае разрыва функции найти её пределы в точке разрыва слева и справа; 3) сделать схематический чертёж.

$$f(x) = 4^{\frac{1}{3-x}}, \quad x_1 = 1, x_2 = 3$$

#### 4. Задания для групповой работы

Задание 1. Дан график функции  $y = f(x)$ . В данной точке  $x_0$  указать приращение функции  $\Delta f$ , соответствующее приращению аргумента  $\Delta x$ .

Задача 2. Найти производную сложной функций  $y = 2^{1-\sqrt{x}}$

Задача 3. Найдите производную, используя метод логарифмического дифференцирования  
 $\frac{y'}{y} = \ln(\cos x) + \frac{x}{\cos x} (-\sin x)$ .

#### Самостоятельная внеаудиторная работа по теме:

1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.

2) Ответить на вопросы для самоконтроля.

- По какой формуле вычисляется дифференциал 1-го порядка функции  $y = f(x)$ ?
- Указать необходимое условие существования точки перегиба  $x_0$  графика функции  $y = f(x)$ .
- В чем состоит физический смысл производной?
- В чем состоит геометрический смысл производной?

3) Проверить свои знания с использованием тестового контроля.

1. Функция  $y = \ln(2x - 3)$  имеет нуль в точке

- 1)  $x=1,5$
- 2)  $x=0$
- 3)  $x=2$

2. Функция  $y = \frac{3x-6}{2x-1}$  имеет нуль в точке

- 1)  $x=1$
- 2)  $x=0$
- 3)  $x=2$

3. График функции  $y = \ln(2x - 3)$  имеет вертикальную асимптоту с уравнением

- 1)  $x=2$
- 2)  $x=1.5$
- 3)  $x=1$

4. График функции  $y = \frac{3x-6}{2x-1}$  имеет горизонтальную асимптоту с уравнением

- 1)  $y=2$
- 2)  $y=-0.5$
- 3)  $y=1.5$

5. График функции  $y = \frac{3x-6}{2x-1}$  имеет вертикальную асимптоту с уравнением

- 1)  $x=1$
- 2)  $x=-0.5$
- 3)  $x=0.5$

6. Производная функции  $y = \frac{3x-6}{2x-1}$

- 1) положительная
- 2) отрицательная
- 3) знакопеременная

7. Производная функции  $y = 2e^{3x+2}$  имеет вид

- 1)  $3e^x$
- 2)  $6e^{3x}$
- 3)  $6e^{3x+2}$

8. Производная функции  $y = -2e^{-3x}$  в точке  $x=0$  равна

- 1) 6
- 2) 3
- 3) -3

#### 4) Выполнить задания (домашняя контрольная работа)

Задача 1. Найти производную функции

а.  $y = 3x^2 + \sqrt[3]{x^2} + 2 \sin x + 9$

б.  $y = x^2 * \ln x$

Задача 2. Найти производную сложной функции  $y = \ln \tan 5x$

Задача 3. Найти производную второго порядка для функции  $y = \frac{x^2+1}{x-1}$

#### Рекомендуемая литература:

##### Основная литература:

1.1 Богомолов, Н. В. Математика : учебник для бакалавров. – М. : Юрайт, 2012.

1.2 Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. пособие для бакалавров. – М. : Юрайт, 2013.

##### Дополнительная литература:

2.1. Павлушков, И.В.. Математика : учебник. – М. : "ГЭОТАР-Медиа", 2013.

### Тема 3.2. Интегральное исчисление.

**Цель изучения темы:** способствовать формированию системы теоретических знаний и практических умений о производной; научить находить производные, используя правила интегрирования.

#### **Задачи:**

- Сформировать представление о неопределенном и определенном интеграле
- Изучить основные правила нахождения интеграла;
- Обучить студентов нахождению первообразной функции.

**Обучающийся должен знать:** понятие первообразной и определенного интеграла; правила вычисления первообразной; формула Ньютона – Лейбница; определение криволинейной трапеции; формула площади криволинейной трапеции.

**Обучающийся должен уметь:** находить первообразные; вычислять определенный интеграл и площади криволинейной трапеции; чертить графики функций; строить криволинейную трапецию; работать справочным материалом; действовать по алгоритму.

**Обучающийся должен владеть:** навыками нахождению первообразной функции.

#### Самостоятельная аудиторная работа по теме:

##### 1) Ответить на вопросы по теме занятия:

- Что называется неопределенным интегралом?
- Каковы основные методы интегрирования?
- Что называется определенным интегралом функции  $f(x)$  на отрезке  $[a;b]$ ?
- Каковы основные свойства определенного интеграла?
- Каков геометрический смысл определенного интеграла?
- Каковы особенности нахождения определенного интеграла с помощью подстановки?

**2. Практическая работа.** Выполнение практических заданий (решение типовых задач) под контролем преподавателя.

Задача 1. Вычислить интегралы

а.  $\int \sqrt{x} dx$

б.  $\int \frac{1}{\sqrt{x}} dx$

в.  $\int \frac{1}{x^2} dx$

Задача 2. Используя метод замены переменного, вычислить интегралы

а.  $\int \frac{2x+1}{x^2+x+2} dx$

б.  $\int x(x^2 + 1)^6 dx$

Задача 3. Используя метод интегрирования по частям, найти интегралы

а.  $\int x \cdot 2^{-x} dx$

б.  $\int \frac{\ln x}{x^3} dx$

### 3. Решить ситуационные задачи

Задача 1. Вычислить площадь, ограниченную синусоидой  $y = \sin x$  на  $[0, \pi]$  и осью абсцисс.

Задача 2. Найти площадь фигуры, ограниченной графиками функций

$$y = x^2, \quad y = 1 + \frac{3}{4}x^2$$

Задача 3. Производительность труда рабочего в течение дня задаётся функцией  $z(t) = -0,00625t^2 + 0,05t + 0,5$  (ден.ед./ч.), где  $t$  – время (ч.) от начала работы,  $0 \leq t \leq 8$ . Найти функцию  $u = u(t)$ , выражающую объём продукции (в стоимостном выражении) и его величину за рабочий день.

### 4. Задания для групповой работы

Задание 1. Вычислить площадь фигуры, ограниченной указанными ниже линиями. Сделать чертеж.

а.  $y = x^2, y = x + 2$

б.  $y = x^2 - 3, y = -2x$

Задание 2. Найти неопределённые интегралы:

а.  $\int \frac{dx}{\sqrt{16-4x^2}}$

б.  $\int \frac{dx}{3x^2-9}$

**Самостоятельная внеаудиторная работа по теме:**

**1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.**

**2) Ответить на вопросы для самоконтроля.**

- Дайте определение первообразной.
- Что такое неопределённый интеграл от функции?
- Чем неопределённый интеграл отличается от первообразной?
- Какие приложения определённого интеграла вы знаете?
- Какая функция называется первообразной функцией для данной?

**3) Проверить свои знания с использованием тестового контроля.**

1. Неопределённый интеграл от функции – это...

1) одна первообразная функции

2) совокупность всех производных функции

3) совокупность всех дифференциалов функции

4) площадь криволинейной трапеции, ограниченной графиком функции, осью абсцисс и



еще двумя прямыми

5) совокупность всех первообразных функции

2. Отметьте верные утверждения

1)  $\int dF(x) = F(x) + C$ ,  $C - const$

2)  $d(\int f(x)dx) = \int f(x)dx$

3)  $\int (f_1(x) + f_2(x))dx = \int f_1(x)dx + \int f_2(x)dx$

3. Производная произведения  $(x + 2)e^x$  равна ...

1)  $e^x$

2)  $-e^x(x + 3)$

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

4. К методам интегрирования относятся:

1) интегрирование по частям

2) метод нелинейной подстановки

3) метод линейной подстановки

4) метод Гаусса

5) дифференцирование

5. Отметьте верные утверждения:

1) если  $F(x)$  - некоторая первообразная для  $f(x)$ . то все функции вида  $F(x) + C$ . где  $C$  - произвольное число, также являются первообразными для  $f(x)$

2) если  $F(x)$  - некоторая первообразная для  $f(x)$ . то все функции вида  $C \cdot F(x)$ . где  $C$  - произвольное число, также являются первообразными для  $f(x)$

3) интеграл от алгебраической суммы двух функций равен сумме интегралов от этих функций

4) правильная дробь

5) дробь НЕ является рациональной

6. Функция  $F(x)$  называется первообразной функцией для функции  $f(x)$  на промежутке  $X$ , если...

1) хотя бы в одной точке  $x$  этого промежутка  $F'(x) = f(x)$

2) если в каждой точке  $x$  этого промежутка  $F'(x) = f(x)$

3) хотя бы в одной точке  $x$  этого промежутка  $f'(x) = F(x)$

4) если в каждой точке  $x$  этого промежутка  $f'(x) = F(x)$

#### 4) Выполнить задания (домашняя контрольная работа)

Задача 1. Вычислить интегралы

а.  $\int \frac{1}{x^2+4} dx$

б.  $\int (2 \sin x - 3 \cos x) dx$

Задача 2. Используя метод замены переменного, вычислить интегралы

а.  $\int e^{x^3} x^2 dx$

б.  $\int \frac{1}{x^2+a^2} dx$

Задача 3. Используя метод интегрирования по частям, найти интегралы

а.  $\int \ln^2 x dx$

б.  $\int x \cos x dx$

#### Рекомендуемая литература:

##### Основная литература:

1.1 Богомолов, Н. В. Математика : учебник для бакалавров. – М. : Юрайт, 2012.

1.2 Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. пособие для бакалавров. – М. : Юрайт, 2013.

Дополнительная литература:

2.1. Павлушков, И.В.. Математика : учебник. – М. : "ГЭОТАР-Медиа", 2013.

## **Раздел 4: Дифференциальные уравнения**

### **Тема 4.1. Дифференциальные уравнения.**

**Цель изучения темы:** способствовать формированию понятия дифференциального уравнения; помочь овладеть методами решения ДУ; отработать навыки решения.

**Задачи:**

- рассмотреть задачи, приводящие к понятию дифференциального уравнения;
- научить составлять дифференциальные уравнения по условию задачи,
- решать простейшие дифференциальные уравнения.

**Обучающийся должен знать:** основные приемы решения дифференциальных уравнений.

**Обучающийся должен уметь:** решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности, решать задачи при освоении образовательной программы по теме «Дифференциальное исчисление»;

**Обучающийся должен владеть:** навыками составления дифференциальных уравнений и решения задач естествознания.

### **Самостоятельная аудиторная работа по теме:**

#### **1) Ответить на вопросы по теме занятия:**

- Что означает термин «дифференциальное уравнение».
- Определение математической зависимости между переменными величинами и их приращениями.
- Методика составления задач на д.у.

**2. Практическая работа.** Выполнение практических заданий (решение типовых задач) под контролем преподавателя.

Задача 1. Выяснить, являются ли решениями данных дифференциальных уравнений, указанные функции:

1)  $y' = 3x^2 + 2$ ;  $y = x^3 + 2x$ ;

2)  $y' = 4y + 3$ ;  $y = \frac{e^{4x} - 3}{4}$ ;

3)  $y'' = x + y'$ ;  $y = \frac{1}{x}$

Задача 2. Найти общее решение следующих дифференциальных уравнений:

1)  $y' = 2y^2$ ;

2)  $y' = 2x^2 + 1$ ;

3)  $y' = 5y$

Задача 3. Найти частные решения дифференциальных уравнений:

1)  $y dy - x dx = dx$ , если  $y = 0$  при  $x = 2$ ;

2)  $y' = \frac{1}{x} + x^2$ , если  $y = 1 + \frac{e^3}{3}$  при  $x = e$

### **3. Решить ситуационные задачи**

Задание 1. Найти закон убывания лекарственного препарата в организме человека, если через 1 ч после введения 10 мг препарата масса его уменьшилась вдвое. Какое количество

препарата останется в организме через 2 ч?

Задание 2. Составить дифференциальное уравнение, описывающее движение математического маятника, считая, что углы отклонения маятника малы.

#### 4. Задания для групповой работы

Задача 1. Выяснить, являются ли решениями данных дифференциальных уравнений, указанные функции:

1)  $\frac{d^2y}{dt^2} + 4y = 0, y = 5 \cos(2t + 3)$ ;

2)  $y' - y = e^x; y = (x + 2)e^x$ ;

3)  $y'' + y = 2; y = xe^x$

Задача 2. Найти общее решение следующих дифференциальных уравнений:

1)  $y' = \sin x + \cos x$ ;

2)  $xyy' = 0,5$ ;

3)  $3x dy = 2y dx$

Задача 3. Найти частные решения дифференциальных уравнений:

1)  $2xy' = y$ , если  $y = 6$  при  $x = 9$ ;

2)  $\sin x dx = -dy$ , если  $y = 1$  при  $x = \pi/3$

**Самостоятельная внеаудиторная работа по теме:**

**1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.**

**2) Ответить на вопросы для самоконтроля.**

- Дифференциальные уравнения.
- Простейшие приемы составления и решения дифференциальных уравнений.
- Понятие об обыкновенных дифференциальных уравнениях.
- Решение дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными.
- Общие и частные решения.

**3) Проверить свои знания с использованием тестового контроля.**

1. Какие из приведённых диф. уравнений являются диф. уравнениями 1 -го порядка с разделёнными переменными:

1)  $(x - 1)dy = (y + 1)dx$ ;

2)  $ds = (3t^2 - 2t)dt$ ;

3)  $t ds = s dt$  ?

Ответы:

1) 3,2

2) 1

3) 2

4) 3

2. Найти частное решение дифференциального уравнения  $\frac{dx}{x-2} + \frac{dy}{y^2} = 0$ , если при  $x = 3$   $y = 0,5$ .

Ответы:

- 1)  $-\ln(x-2) = \frac{1}{y} - 2$   
2)  $y = \ln(x-2) + 2$   
3)  $e^{\frac{1}{y}-2} = x-2$   
4)  $e^{x-2} = \frac{1}{y} - 2$

3. Найти частное решение диф. уравнения  $y \operatorname{tg} x dx + dy = 0$ , если при  $x = \frac{\pi}{3}$   $y = 4$ .

Ответы:

- 1)  $y = 8 \cos x$   
2)  $y = -8 \sin x$   
3)  $y = -\cos x + 8$   
4)  $y = 4 \cos x$

4. Найти общее решение диф. уравнения  $y^2 dx + (x-3) dy = 0$ .

Ответы:

- 1)  $y = c(x-3)$   
2)  $x = ce^{\frac{1}{y}} - 3$   
3)  $y = -\ln(x-3) + c$   
4)  $x = ce^{\frac{1}{y}} + 3$

5. Найти общее решение диф. уравнения  $xy' + 1 = y$ .

Ответы:

- 1)  $\ln y + c = \ln x$   
2)  $y = x + c$   
3)  $y = \ln x + c$   
4)  $y = cx + 1$

#### 4) Выполнить задания (домашняя контрольная работа)

Задача 1. Выяснить, являются ли решениями данных дифференциальных уравнений, указанные функции:

- 1)  $(x+2)dx - 2dy = 0; y = \frac{x^2}{4} + x;$   
2)  $3y - xy' = 0; y = 4x^2 + 1;$   
3)  $y' - 2x = 1; y = e^2 + x$

Задача 2. Найти общее решение следующих дифференциальных уравнений:

- 1)  $(x+1)dx - 2xydy = 0;$   
2)  $4x - 3y^2 y' = 0;$   
3)  $y'(x+1) = 1$

Задача 3. Найти частные решения дифференциальных уравнений:

- 1)  $3y^2 y' = y^3 + 1$ , если  $y = 2$  при  $x = 0$ ;
- 2)  $y' = e^x + 2e^{-x}$ , если  $y = 3$  при  $x = 0$ ;
- 3)  $(x+1)dy = ydx$ , если  $y = 8$  при  $x = 1$ .

#### **Рекомендуемая литература:**

##### Основная литература:

1.1 Богомолов, Н. В. Математика : учебник для бакалавров. – М. : Юрайт, 2012.

1.2 Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. пособие для бакалавров. – М. : Юрайт, 2013.

##### Дополнительная литература:

2.1. Павлушков, И.В.. Математика : учебник. – М. : "ГЭОТАР-Медиа", 2013.

#### **Тема 4.2. Задачи на составление дифференциальных уравнений.**

**Цель изучения темы:** способствовать формированию системы теоретических знаний и практических умений применения дифференциального исчисления для решения задач по физике, биологии, химии.

##### **Задачи:**

- Сформировать представление об основных математических методах решения прикладных задач
- Изучить алгоритм решения дифференциальных уравнений, составленных на основе прикладных задач естествознания;
- Обучить студентов методам решения дифференциальных уравнений, составленных на основе прикладных задач естествознания.

**Обучающийся должен знать:** интерпретацию дифференциальных уравнений в задачах физики, механики, биологии и др.;

**Обучающийся должен уметь:** находить возможности применения дифференциальных уравнений к прикладным задачам;

**Обучающийся должен владеть:** методами математического моделирования динамических систем.

##### **Самостоятельная аудиторная работа по теме:**

#### **1) Ответить на вопросы по теме занятия:**

- Что означает термин «дифференциальное уравнение».
- Определение математической зависимости между переменными величинами и их приращениями.
- Методика составления задач на д.у.

**2. Практическая работа.** Выполнение практических заданий (решение типовых задач) под контролем преподавателя.

Задача 1. Тело движется прямолинейно с ускорением  $a = 5 \text{ см/с}^2$ . Начальная скорость тела  $v_0 = 2 \text{ м/с}$ . Вывести закон движения этого тела и вычислить путь, который оно пройдет за первые 10 мин движения.

Задача 2. Найти зависимость потенциальной энергии сжатой пружины от величины деформации.

*Указание.* Потенциальная энергия сжатой пружины равна работе силы  $F = Rx$  на пути от 0 до  $x$ .

Задача 3. Скорость охлаждения тела пропорциональна разности температур тела и окружающей среды. До какой температуры охладится тело за 30 мин, если за 10 мин оно охладилось от  $100$  до  $60^\circ \text{С}$ ? Температура окружающей среды  $20^\circ \text{С}$ .

#### **3. Решить ситуационные задачи**

Задание 1. Как изменится скорость точки массы  $m$  на которую действует постоянная сила,

сообщающая ей ускорение  $\alpha$ , если окружающая среда оказывает сопротивление, пропорциональное скорости движения точки? В начальный момент точка покоилась.

Задание 2. Найти закон движения точки массы  $m$ , движущейся вдоль оси  $Ox$ , если работа силы, действующей на точку, пропорциональна времени  $t$ . В начальный момент точка покоилась и находилась на расстоянии  $s_0$  от точки отсчета.

#### 4. Задания для групповой работы

Задание 1. Сосуд, площадь поперечного сечения которого функция высоты  $s(h)$ , наполнен жидкостью до уровня  $H$ . Определить время  $t$  за которое жидкость вытечет через отверстие площадью  $\sigma$  в дне сосуда.

Задание 2. Температура вынутого из печи хлеба в течение 20 мин. падает от 1000 до 600 (рис. 3.1). Температура воздуха равна 250. Через сколько времени от момента начала охлаждения температура хлеба понизится до 300?

**Самостоятельная внеаудиторная работа по теме:**

**1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.**

**2) Ответить на вопросы для самоконтроля.**

- Моделирование медико-биологических процессов с помощью дифференциальных уравнений. Развитие эпидемий.
- Моделирование медико-биологических процессов с помощью дифференциальных уравнений. Изменение со временем концентрации лекарственных веществ в организме.
- Моделирование медико-биологических процессов с помощью дифференциальных уравнений. Накопление и выведение радионуклидов.

**3) Проверить свои знания с использованием тестового контроля.**

1) Примеры дифференциальных уравнений:

- а)  $2y - x = 1$
- б)  $y' = 3x$
- в)  $3dy = 2xdx$
- г)  $3y'' = 5x^2$

2) Вид дифференциального уравнения  $y' = x + 1$ :

- а) линейное 1-го порядка;
- б) однородное;
- в) 2-го порядка с постоянными коэффициентами;
- г) с разделяющимися переменными.

3) Решить задачу Коши – это найти

- а) общее решение дифференциального уравнения;
- б) начальные условия;
- в) произвольную постоянную  $C$ ;
- г) частное решение дифференциального уравнения.

4) Решением дифференциального уравнения  $y'' - 9y = 0$  является функция...

- а)  $y = e^{3x}$
- б)  $y = x^9$
- в)  $y = 9x$  г)  $y = \cos x$

**4) Выполнить задания (домашняя контрольная работа)**

Задача 1. Трубопровод тепловой магистрали (диаметр 20 см) защищен изоляцией толщиной 10 см; величина коэффициента теплопроводности  $k=1,00017$ . Температура трубы  $160^\circ$ ; температура внешнего покрова  $30^\circ$ . Найти распределение температуры внутри изоляции,

а также количество теплоты, отдаваемого одним погонным метром трубы.

Задача 2. Найти уравнение кривой  $y(x)$ , проходящей через точку (0,1) и обладающей свойством: в каждой ее точке тангенс угла касательной равен удвоенному произведению координат точки касания.

### **Рекомендуемая литература:**

#### Основная литература:

1.1 Богомолов, Н. В. Математика : учебник для бакалавров. – М. : Юрайт, 2012.

1.2 Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. пособие для бакалавров. – М. : Юрайт, 2013.

#### Дополнительная литература:

2.1. Павлушков, И.В.. Математика : учебник. – М. : "ГЭОТАР-Медиа", 2013.

## **Раздел 5: Теория вероятности**

### **Тема 5.1. Теоремы теории вероятности.**

**Цель изучения темы:** способствовать формированию системы теоретических знаний и практических умений об основных теоремах теории вероятности.

#### **Задачи:**

- Сформировать представление об основных теоремах теории вероятностей;
- Изучить основные способ применения теорем теории вероятностей.

**Обучающийся должен знать:** представление о перестановках, размещениях и сочетаниях; классическое определение вероятности, свойств вероятности, теорему о сумме вероятностей; представление о теоретической вероятности.

**Обучающийся должен уметь:** вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов; использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни.

**Обучающийся должен владеть:** навыками использования простейших теорем теории вероятностей.

#### **Самостоятельная аудиторная работа по теме:**

##### **1) Ответить на вопросы по теме занятия:**

- Что такое теория вероятности?
- Основные понятия теории вероятности.
- Охарактеризуйте основные виды вероятностей (классическая, геометрическая, статистическая).
- Какие операции можно производить над событиями?
- Что такое условная вероятность, зависимые и независимые события?
- Теорема о вероятности произведения двух независимых и зависимых событий.
- Теорема сложения вероятностей для несовместных и совместных событий.
- Полная вероятность (формула гипотез Байеса).
- Схема повторения опытов. Формула Бернулли и ее модификации.

**2. Практическая работа.** Выполнение практических заданий (решение типовых задач) под контролем преподавателя.

Задача 1. Предприятие может предоставить работу по одной специальности 4 женщинами, по другой – 6 мужчинам, по третьей – 3 работникам независимо от пола. Сколькими способами можно заполнить вакантные места, если имеются 14 претендентов: 6 женщин и 8 мужчин?

Задача 2. Из отряда солдат в 50 человек, среди которых есть рядовой Иванов, назначают в караул 4 человек. Сколькими способами можно составить караул? В скольких случаях в число караульных попадет Иванов?

Задача 3. Студентам Иванову, Петрову и Сидорову предстоит сдать экзамен. Вероятность того, что каждый из студентов сдаст экзамен, равна 0,9, 0,8 и 0,7 соответственно. Найти вероятности того, что:

- а) экзамен сдал только Иванов;
- б) хотя бы один студент сдал экзамен;
- в) экзамен не сдал только Петров;
- г) хотя бы двое студентов сдали экзамен.

Задача 4. Среди покупателей магазина 80% составляют женщины. Вероятность, что женщина купит определенный товар, равна 0,2, а вероятность, что этот товар купит мужчина, равна 0,3. Какова вероятность, что очередной покупатель купит этот товар?

Задача 5. Страховой агент заключает договор с  $n$  клиентами. Известно, что страховой случай наступает приблизительно в  $p$  % случаев. Найти вероятность того, что страховой случай наступит:

- 1) ровно два раза,
- 2) не более двух раз,
- 3) хотя бы один раз.
  - а)  $n=8, p=0,2$ ;
  - б)  $n=800, p=0,002$ .

### 3. Решить ситуационные задачи

Задача 1. При обследовании читательских вкусов студентов оказалось, что 60 % студентов читают журнал А, 50 % - журнал В, 50 % - журнал С, 30 % - журналы А и В, 20 % - журналы В и С, 40 % - журналы А и С, 10 % - журналы А, В и С. Выяснить, сколько процентов студентов:

- 1) не читает ни одного из журналов;
- 2) читает в точности два журнала;
- 3) читает не менее двух журналов.

Задача 2. Для участия в команде тренер отбирает 5 мальчиков из 10. Сколькими способами он может сформировать команду, если 2 определенных мальчика должны войти в команду?

Задача 3. На отрезок АВ длины  $L$ , брошена точка М так, что любое ее положение на отрезке равновозможное. Найти вероятность того, что меньший из отрезков (АМ или МВ) имеет длину, большую, чем  $L/3$ .

Задача 4. Из 1000 ламп 380 принадлежат к 1 партии, 270 – ко второй партии, остальные к третьей. В первой партии 4% брака, во второй - 3%, в третьей – 6%. Наудачу выбирается одна лампа. Определить вероятность того, что выбранная лампа – бракованная.

Задача 5. Вероятность того, что ПК дает сбой при нажатии клавиши, равна 0,0002. Определить вероятность того, что при наборе текста, состоящего из 5000 знаков, не произойдет ни одного сбоя.

### 4. Задания для групповой работы

Задание 1. По данным переписи (1891 г.) Англии и Уэльса было установлено, что тёмноглазые отцы и тёмноглазые сыновья составили 5% обследованных, тёмноглазые отцы и светлоглазые сыновья составили 8% обследованных, светлоглазые отцы и тёмноглазые сыновья составили 9% обследованных, а светлоглазые отцы и светлоглазые сыновья составили 78% обследованных. Определить, какова вероятность рождения тёмноглазого сына у светлоглазого отца?

Задание 2. В отряде из 40 ребят 30 умеют плавать; 27 умеют играть в шахматы; 5 не умеют ни плавать, ни играть в шахматы. Определить количество ребят, умеющих плавать и играть в шахматы.

Задание 3. В прямоугольник  $5 \times 4$  см<sup>2</sup> вписан круг радиуса 1,5 см. Какова вероятность того, что точка, случайным образом поставленная в прямоугольник, окажется внутри круга?

Задание 4. Экспедиция издательства отправила газеты в три почтовых отделения. Вероятность своевременной доставки газет в первое отделение равна 0,95, во второе - 0,9, в третье - 0,8. Найти вероятность следующих событий:

- а) только одно отделение получит газеты вовремя;
- б) хотя бы одно отделение получит газеты с опозданием.

Задание 5. Устройство, состоящее из пяти независимо работающих элементов, включается за время  $T$ . Вероятность отказа каждого из них за это время равна 0,2. Найти вероятность того, что откажут:

- а) три элемента;



б) не менее четырех элементов.

**Самостоятельная внеаудиторная работа по теме:**

**1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.**

**2) Ответить на вопросы для самоконтроля.**

- Дайте определение несовместных и совместных событий. Приведите примеры таких событий.
- Дайте классическое определение вероятности. Поясните встречающиеся в определении понятия.
- Приведите формулы комбинаторики и ситуации применения каждой.
- Дайте статистическое определение вероятности. Укажите условия существования статистической вероятности.
- Геометрическая и статистическая вероятности: понятие, примеры.
- Что называют произведением и суммой двух событий? Дайте определение противоположных событий. Приведите примеры.
- Сформулируйте и докажите теорему о вероятности суммы двух несовместных и совместных событий.
- Дайте определение условной вероятности. Сформулируйте теорему умножения вероятностей для зависимых и независимых событий. Приведите примеры.
- Сформулируйте и докажите формулу полной вероятности. Выведите формулы Байеса.
- Приведите формулу Бернулли и поясните, в каких ситуациях она используется.
- Выведите формулы для нахождения вероятности появления события, если число опытов велико (формулы Лапласа и Пуассона). Объясните ситуации их применения. Приведите примеры.

**3) Проверить свои знания с использованием тестового контроля.**

1. Математическая наука, изучающая закономерности случайных явлений называется:

- 1) вероятностью;
- 2) математической статистикой;
- 3) комбинаторикой;
- 4) теорией вероятности.

2. Событие, которое при осуществлении определенной совокупности условий может либо произойти, либо не произойти, называется:

- 1) случайным;
- 2) достоверным;
- 3) невозможным;
- 4) несовместным.

3. Вероятность невозможного события  $A$  равна:

- 1) 1;
- 2)  $\frac{1}{2}$ ;
- 3) 0;
- 4) -1.

4. Событие, состоящее в появлении события  $A$ , или события  $B$ , или обоих этих событий, называется:

- 1) разностью событий  $A - B$ ;
- 2) суммой событий  $A + B$ ;
- 3) произведением событий  $A \cdot B$ ;
- 4) разностью событий  $B - A$ .

5. Если появление одного события не исключает появления другого события в одном и том же испытании, то такие события называются:

- 1) достоверными;
- 2) случайными;
- 3) несовместными;
- 4) совместными.

6. Вычислить число сочетаний  $C_{10}^4$ :

- 1) 151200;
- 2) 720;
- 3) 210;
- 4) 24.

7. Какие события называются гипотезами:

- 1) любые попарно несовместные события;
- 2) попарно несовместные события, объединение которых образует достоверное событие;
- 3) пространство элементарных событий.

8. Бросается 5 монет. Вероятность того, что выпадет 3 герба, равна:

- 1) 5/16;
- 2) 17/32;
- 3) 11/16;
- 4) 15/32.

9. По какой формуле рассчитывать вероятность появления события А, если  $n=8$ ,  $p=0,2$ :

- 1) формула Бернулли;
- 2) формула Пуассона;
- 3) формула Лапласа.

10. Число всех возможных перестановок вычисляется по формуле:

1)  $P_n = n!$ ;

2)  $A_n^k = \frac{n!}{(n-k)!}$ ;

3)  $P(A) = \frac{k}{n}$ ;

4)  $C_n^k = \frac{n!}{k!(n-k)!}$ .

#### 4) Выполнить задания (домашняя контрольная работа)

Задача 1. Бросается две уравновешенные игральные кости. Какова вероятность, что на них выпадут различные числа?

Задача 2. Четырёхтомное сочинение расположено на полке в произвольном порядке. Какова вероятность, что номера томов идут подряд?

Задача 3. В студенческой лотерее на 100 билетов приходится 5 денежных и 5 вещевых выигрышей. Студент приобрёл 2 билета. Какова вероятность, что он выиграл и вещь и деньги?

Задача 4. В лотерее разыгрывается 100 билетов, среди которых 10 – выигрышные. Студент купил 2 билета. Какова вероятность, что он выиграл хотя бы на один билет?

Задача 5. Оптовая база снабжает товаром 5 магазинов. Вероятность того, что в течение дня поступит заявка на товар, равна 0,4 для каждого магазина. Найти вероятность того, что в течение дня:

- А) поступит 2 заявки;
- Б) поступит хотя бы одна заявка.

**Рекомендуемая литература:**

Основная литература:

1.1 Богомолов, Н. В. Математика : учебник для бакалавров. – М. : Юрайт, 2012.

1.2 Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. пособие для бакалавров. – М. : Юрайт, 2013.

Дополнительная литература:

2.1. Павлушков, И.В.. Математика : учебник. – М. : "ГЭОТАР-Медиа", 2013.

**Тема 5.2. Случайные величины.**

**Цель изучения темы:** способствовать формированию системы теоретических знаний и практических умений о случайных величинах и законах их описывающих.

**Задачи:**

- Сформировать представление о случайных величинах;
- Изучить основные законы и их описывающие случайные величины.

**Обучающийся должен знать:** определение случайных величин, способы их описания и их основные числовые характеристики; основные законы распределения случайных величин (закон Пуассона, биномиальный закон, нормальное, равномерное распределение);

**Обучающийся должен уметь:** вычислять числовые характеристики случайных величин;

**Обучающийся должен владеть:** основными понятиями и методами высшей математики и использовать их в постановке и решении научных и профессиональных задач.

**Самостоятельная аудиторная работа по теме:**

**1) Ответить на вопросы по теме занятия:**

- Как Вы понимаете, что такое дискретная случайная величина и непрерывная случайная величина? Приведите пример. Назовите основные числовые характеристики.
- Какими свойствами обладает функция распределения дискретной и непрерывной случайной величины?
- Какими способами можно задать дискретную случайную величину?
- Какими способами можно задать непрерывную случайную величину?
- Дайте определение стандартного нормального закона распределения. Назовите его свойства.
- Что такое закон больших чисел в широком смысле и в узком смысле?
- Назовите свойства случайной величины, имеющей нормальный закон распределения. Сформулируйте правило трёх сигм.
- Каковы основные законы распределения случайных величин
- Какие Вам известны свойства математического ожидания?
- Что называется дисперсией, средним квадратичным отклонением? Какими свойствами обладает дисперсия?

**2. Практическая работа.** Выполнение практических заданий (решение типовых задач) под контролем преподавателя.

Задание 1. Из урны с разноцветными шарами, в которой находятся 1 красный, 2 зеленых, 3 синих и 3 желтых шара, случайным образом и без возвращения извлекают 3 шара. Изучить случайную величину  $X$  – количество желтых шаров среди извлеченных. А) Найти закон распределения  $X$ , построить полигон и функцию распределения (аналитически и графически) случайной величины; Б) найти числовые характеристики – математическое ожидание, моду, медиану.

Задание 2. В коробке находятся 50 лотерейных билетов, среди которых 12 выигрышных, причём 2 из них выигрывают по 1000 рублей, а остальные – по 100 рублей. Составить закон распределения случайной величины  $V$  – размера выигрыша, если из коробки наугад извлекается один билет.

Задание 3. На пути движения автомашины 4 светофора, каждый из которых запрещает дальнейшее движение автомашины с вероятностью 0,5. Найти ряд распределения числа светофоров, пройденных машиной до первой остановки. Чему равны математическое ожидание и

дисперсия этой случайной величины?

Задание 4. Два баскетболиста делают по три броска в корзину. Вероятность попадания для первого баскетболиста равна 0,6, для второго – 0,7. Пусть  $XX$  - разность между числом удачных бросков первого и второго баскетболистов. Найти ряд распределения, моду и функцию распределения случайной величины  $XX$ . Построить многоугольник распределения и график функции распределения. Вычислить математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратичное отклонение. Найти вероятность события  $(-2 < X \leq 1)$ .

Задание 5. Длина изготавливаемых деталей является случайной величиной, среднее значение которой 50 мм. Среднеквадратичное отклонение этой величины равно 0,2 мм. Оценить вероятность того, что отклонение длины изготовленной детали от ее среднего значения по абсолютной величине не превысит 0,4 мм

Задание 6. За значение некоторой величины принимают среднеарифметическое достаточно большого числа ее измерений. Предполагая, что среднеквадратичное отклонение возможных результатов каждого измерения не превосходит 5 мм, оценить вероятность того, что при 1000 измерений неизвестной величины отклонение принятого значения от истинного по абсолютной величине не превысит 0,5 мм.

### 3. Решить ситуационные задачи

Задача 1. По цели производится 5 выстрелов. Вероятность попадания для каждого выстрела равна 0,4. Найти вероятности числа попаданий и построить многоугольник распределения.

Задача 2. Мистер X играет в европейскую рулетку по следующей системе: постоянно ставит 100 рублей на «красное». Составить закон распределения случайной величины  $X$  – его выигрыша. Вычислить математическое ожидание выигрыша и округлить его до копеек. Сколько в среднем проигрывает игрок с каждой поставленной сотни?

Задача 3. Две игральные кости одновременно бросают 2 раза. Написать биномиальный закон распределения дискретной случайной величины  $X$  – числа выпадений четного числа очков на двух игровых костях.

### 4. Задания для групповой работы

Задание 1. Случайная величина  $X$  равномерно распределена на  $[1, 6]$ . Требуется найти ее плотность распределения и её основные числовые характеристики.

Задание 2.

Для рассмотренного выше примера закон распределения случайной величины имеет вид:

X	0	1	2
P	0,0625	0,375	0,5625

Найти

математическое ожидание и дисперсию случайной величины.

Задание 3.

При контрольной проверке изготавливаемых приборов было установлено, что в среднем 15 шт. из 100 оказывается с теми или иными дефектами. Оценить вероятность того, что доля приборов с дефектами среди 400 изготовленных будет по абсолютной величине отличаться от математического ожидания этой доли не более чем на 0,05.

Задание 4.

Оценить вероятность того, что в течение ближайшего дня потребность в воде в населенном пункте превысит 150 000 л, если среднесуточная потребность в ней составляет 50 000 л.

**Самостоятельная внеаудиторная работа по теме:**

1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.

2) Ответить на вопросы для самоконтроля.

- В чем отличие дискретной случайной величины и непрерывной случайной

величины?

- Как составляется закон распределения?
- Назовите основные числовые характеристики дискретной случайной величины, способы их вычисления и свойства.
- Какова интерпретация математического ожидания?
- Сформулируйте закон больших чисел

### 3) Проверить свои знания с использованием тестового контроля.

1. Закон распределения случайных величин может быть задан в виде:

- 1) таблицы
- 2) формулы
- 3) графика
- 4) схемы.

2. Распределение случайной величины  $X$ , для которой распределение приведенной случайной величины есть  $F(x)$  – это...

- 1) нормальное распределение
- 2) центральная предельная теорема
- 3) дискретное распределение
- 4) непрерывное распределение.

3. Понятие среднего значения случайной величины в теории вероятностей.

- 1) дисперсия
- 2) математическое ожидание
- 3) мода
- 4) медиана.

4. Величина, которая может принимать все значения из некоторого конечного или бесконечного промежутка:

- 1) случайная величина
- 2) непрерывная случайная величина
- 3) дискретная случайная величина
- 4) переменная случайная величина.

5. Общий принцип, в силу которого совместное действие случайных факторов приводит, при некоторых весьма общих условиях к результату, почти не зависящему от случая.

- 1) теорема Бернулли
- 2) теорема Лапласа
- 3) закон больших чисел
- 4) закон распределения.

6. Мера разброса случайной величины, то есть её отклонения от математического ожидания.

- 1) дисперсия случайной величины
- 2) дискретная случайная величина
- 3) непрерывная случайная величина
- 4) математическое ожидание.

7. Показатель рассеивания значений случайной величины относительно её математического ожидания:

- 1) мода
- 2) дискретная случайная величина
- 3) стандартное отклонение
- 4) математическое ожидание.

8. Непрерывной называется такая случайная величина, которая принимает

- 1) конечное или бесконечное счетное множество значений
- 2) только одно значение
- 3) бесконечное счетное множество значений
- 4) бесконечное несчетное множество значений

9. Выберите две формы задания непрерывной случайной величины

- 1) функция распределения и ряд распределения
- 2) полигон и ряд распределения
- 3) функция распределения и плотность распределения
- 4) плотность распределения и ряд распределения

10. Средние квадратичные отклонения  $\sigma(X) = 2$  и  $\sigma(Y) = 3$ . Тогда выражение  $D(4X-Y)$  равно

- 1) 73
- 2) 5
- 3) 55
- 4) 35

#### 4) Выполнить задания (домашняя контрольная работа)

Задание 1. Участник соревнований должен 8 раз выстрелить по мишени и вытащить 1 карту из колоды без картинок (содержащей только 20 карт номиналом 6, 7, 8, 9 и 10). Вероятность попадания участника по мишени равна 0,75. Если сумма числа попаданий  $X$  и номинала извлеченной карты  $Y$  превосходит 16, то участник проходит во второй тур, если эта сумма лежит в пределах от 12 до 16, то ему устраивается дополнительное испытание. Оценить с помощью неравенств закона больших чисел вероятности обоих событий.

Задание 2. При перевозке 1000 стеклянных колб вероятность разбить 1 колбу равно 0,002. Какова вероятность, что будут разбиты 4 колбы?

Задание 3. Число иногородних судов, прибывающих ежедневно под погрузку в определенный порт – случайная величина  $X$ , заданная так:

0	1	2	3	4	5
0,1	0,2	0,4	0,1	0,1	0,1

А) убедитесь, что задан ряд распределения,

Б) найдите функцию распределения случайной величины  $X$ ,

В) если в заданный день прибывает больше трех судов, то порт берет на себя ответственность за издержки вследствие необходимости нанимать дополнительных водителей и грузчиков. Чему равна вероятность того, что порт понесет дополнительные расходы?

Г) найдите математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратичное отклонение случайной величины  $X$ .

#### Рекомендуемая литература:

##### Основная литература:

1.1 Богомолов, Н. В. Математика : учебник для бакалавров. – М. : Юрайт, 2012.

1.2 Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. пособие для бакалавров. – М. : Юрайт, 2013.

##### Дополнительная литература:

2.1. Павлушков, И.В.. Математика : учебник. – М. : "ГЭОТАР-Медиа", 2013.

## Раздел 6: Математическая статистика

### Тема 6.1. Основные понятия математической статистики.

**Цель изучения темы:** овладение основными методами исследования и решения статистических задач.

### Задачи:

- Сформировать представление об основных понятиях математической статистики;
- Изучить основные способ описания статистических совокупностей.

**Обучающийся должен знать:** представление о числовых данных и их характеристиками.

**Обучающийся должен уметь:** проводить анализ реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков; решать практические задачи на обработку числовых данных, вычисление их характеристик.

**Обучающийся должен владеть:** навыками решения практических задач на обработку числовых данных, вычисление их характеристик.

### Самостоятельная аудиторная работа по теме:

#### 1) Ответить на вопросы по теме занятия:

- Что такое математическая статистика?
- Какие основные задачи математической статистики?
- Что такое генеральная совокупность и выборка?
- Что является объектом совокупности?
- Что такое выборочная функция распределения?
- Что такое вариационный ряд? Виды вариационных рядов.
- Графическое изображение дискретного и вариационного ряда?
- Числовые характеристики дискретного и непрерывного ряда?

**2. Практическая работа.** Выполнение практических заданий (решение типовых задач) под контролем преподавателя.

Задание 1. Построить дискретный вариационный ряд.

$x_i$	5	10	15	20	25	30
$m_i$	1	2	3	4	5	6
$\omega_i$						

Чтобы построить дискретный вариационный ряд, необходимо:

- 1) расположить значения признака  $X$  (варианты) в порядке возрастания:  $x_1 < x_2 < x_3 < \dots < x_k$ ;
- 2) найти частоты  $m_i$  вариант (количество значений вариант  $x_i$ );
- 3) найти относительные частоты  $\omega_i = \frac{x_i}{n}$  вариант.

Задание 2. Построить интервальный вариационный ряд.

$x_i - x_{i+1}$	[5; 10)	[10; 15)	[15; 20)	[20; 25)	[25; 30)	[30; 35)
$m_i$	5	2	2	6	7	4
$\omega_i$						
$\bar{x}_i$						

Чтобы построить интервальный вариационный ряд, необходимо:

- 1) найти размах вариации:  $R = x_{max} - x_{min}$ , где  $x_1 = x_{min}$ ,  $x_k = x_{max}$ ;
- 2) определить количество интервалов:  $k$ ;
- 3) найти длину интервала:  $h = \frac{R}{k}$ ;
- 4) найти частоты вариант на интервалах:  $m_i$ ;
- 5) найти относительные частоты вариант на интервалах:  $\omega_i = \frac{m_i}{n}$ .

### 3. Решить ситуационные задачи

Задача 1. Как отличаются числовые характеристики дискретного и непрерывного ряда?

Задача 2. Объяснить на быденном языке значения числовых характеристик.

### 4. Задания для групповой работы

Задание 1. По данным построить полигон частот

$y_i$	0	1	2	3	4	5	6	7	8
$n_i$	2	2	6	4	7	7	8	6	3

Задание 2. При исследовании непрерывной случайной величины получена выборка:

7,59;	7,48;	7,46;	7,40;	7,24;	7,41;	7,34;	7,43;	7,38;	7,60;
7,26;	7,43;	7,37;	7,55;	7,42;	7,41;	7,30;	7,14;	7,42;	7,52;
7,46;	7,39;	7,35;	7,32;	7,18;	7,30;	7,54;	7,37;	7,37;	7,34;
7,50;	7,61;	7,42;	7,32;	7,36;	7,40;	7,67;	7,31;	7,40;	7,36;
7,28;	7,58;	7,38;	7,58;	7,26;	7,37;	7,28;	7,39;	7,32;	7,20;
7,43;	7,34;	7,45;	7,33;	7,41;	7,43;	7,45;	7,31;	7,45;	7,39.

Объем выборки  $n = 60$ . Требуется записать выборку в виде интервального вариационного ряда и построить гистограмму выборки.

**Самостоятельная внеаудиторная работа по теме:**

**1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.**

**2) Ответить на вопросы для самоконтроля.**

- Что такое Мода?
- Что такое Медиана?
- Что такое Коэффициент асимметрии?
- Что такое Эксцесс?
- Приведите примеры зависимых и независимых выборок.
- Приведите пример сгруппированных и несгруппированных данных.

**3) Проверить свои знания с использованием тестового контроля.**

1. Полигоном частот выборки называют-

1) ломаную линию, соединяющую на координатной плоскости точки

2) называют столбчатую диаграмму, состоящую из прямоугольников, основаниями которых являются длины интервалов, которые содержат значения вариант, высотами – частоты данных интервалов

2. Гистограммой частот выборки называют-

1) столбчатую диаграмму, состоящую из прямоугольников, основаниями которых являются длины интервалов, которые содержат значения вариант, высотами – частоты данных интервалов,

2) диаграмму, состоящую из прямоугольников, основаниями которых являются длины интервалов, которые содержат значения вариант, высотами – относительные частоты данных интервалов.

**4) Выполнить задания (домашняя контрольная работа)**

Задание 1. Вычислить числовые характеристики для интервального вариационного ряда.

	$n_i$	$x_i$
5,23-5,31	3	5,27
5,31-5,39	4	5,35
5,39-5,42	3	5,43

Задание 2. Вычислить числовые характеристики для несгруппированных данных.

Содержание вредных веществ в 100 граммах продукта.

Проба	Содержание
1	20
2	22
3	22
4	28



## Рекомендуемая литература:

### Основная литература:

1.1 Богомолов, Н. В. Математика : учебник для бакалавров. – М. : Юрайт, 2012.

1.2 Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. пособие для бакалавров. – М. : Юрайт, 2013.

### Дополнительная литература:

2.1. Павлушков, И.В.. Математика : учебник. – М. : "ГЭОТАР-Медиа", 2013.

## Тема 6.2. Регрессионный и корреляционный анализ.

**Цель изучения темы:** овладение основными методами исследования и решения задач регрессионного и корреляционного анализа.

### Задачи:

- Сформировать представление о регрессионном анализе;
- Сформировать представление о корреляционном анализе;
- Изучить основные средства реализации регрессионного и корреляционного анализа.

**Обучающийся должен знать:** суть регрессионного и корреляционного анализа.

**Обучающийся должен уметь:** реализовать алгоритм проведения регрессионного и корреляционного анализа;

**Обучающийся должен владеть:** навыками регрессионного и корреляционного анализа.

### Самостоятельная аудиторная работа по теме:

#### 1) Ответить на вопросы по теме занятия:

- Какие зависимости называются функциональными, а какие – стохастическими или корреляционными?
- Когда между двумя переменными имеет место положительная, отрицательная или нулевая корреляция?
- Что называется корреляционным полем?
- Какой может быть корреляция по форме?
- Для чего используется линейный коэффициент корреляции и как он определяется?
- В каких пределах находится коэффициент корреляции?
- Что называется коэффициентом детерминации и для чего он используется?
- Какое уравнение называется уравнением регрессии?
- Для чего используется метод наименьших квадратов?

**2. Практическая работа.** Выполнение практических заданий (решение типовых задач) под контролем преподавателя.

Задание 1. Изучается зависимость себестоимости одного изделия ( $Y$ , у.е.) от величины выпуска продукции ( $X$ , тыс.шт.) по группе предприятий за отчетный период. Получены следующие данные:

X	2	3	4	5	6
Y	1,9	1,7	1,8	1,6	1,4

Провести корреляционно-регрессионный анализ зависимости себестоимости одного изделия от выпуска продукции.

Задание 2. Изучалась зависимость между качеством  $Y$  (%) и количеством  $X$  (шт). Результаты наблюдений приведены в виде корреляционной таблицы:

$Y \setminus X$	18	22	26	30	$n_{y\cdot}$
70	5				5
75	7	46	1		54

80		29	72		101
85			29	8	37
90				3	3
пх	12	75	102	11	200

Требуется вычислить выборочный коэффициент линейной корреляции зависимости Y от X.

Задание 3. На предприятии цены на изделия снижены с 80 руб. за единицу до 60 руб. После снижения цен продажа возросла с 400 до 500 единиц в день. Определить абсолютную и относительную эластичность. Сделать оценку эластичности с целью возможности (или невозможности) дальнейшего снижения цен.

Задание 4. Имеются данные о квалификации и месячной выработке пяти рабочих цеха:

Табельный номер рабочего	Разряд	Выработка продук за смену, шт.
1	6	130
2	2	60
3	3	70
4	5	110
5	4	90

Для изучения связи между квалификацией рабочих и их выработкой определить линейное уравнение связи и коэффициент корреляции. Дать интерпретацию коэффициентам регрессии и корреляции.

### 3. Решить ситуационные задачи

Задание 1. В результате измерения систолического и диастолического давления у 9 здоровых юношей 18 лет получены следующие результаты:

Систолическое АД	110	110	115	120	120	120	125	130	120
Диастолическое АД	60	65	65	70	70	70	75	80	75

Определите коэффициент корреляции, оцените его достоверность. Вычислите коэффициент регрессии систолического давления по диастолическому. Определите ожидаемый уровень систолического АД при диастолическом, равном 85, 90, 95 мм.рт.ст.,

Задание 2. В воздухе рабочей зоны одного из цехов предприятия при неисправной вентиляции среднее содержание пыли составляет  $12 \text{ мг/м}^3$ . Заболеваемость болезнями органов дыхания рабочих возросла ( $r_{xy} = + 0,7$ ). С помощью какого параметра можно определить, как будет меняться число заболеваний при увеличении количества пыли в воздухе рабочей зоны на  $1 \text{ мг/м}^3$

Задание 3. В детском саду города Н. проводилось изучение физического развития детей старшего дошкольного возраста. При этом индивидуальные параметры роста и вес детей сильно различались.

а. С помощью какой методики врач оценивает индивидуальное развитие ребенка?

б. Какая величина позволяет конкретно оценивать гармоничность физического развития каждого ребенка?

### 4. Задания для групповой работы

Задание 1. В воздухе рабочей зоны одного из цехов предприятия при неисправной вентиляции среднее содержание пыли составляет  $12 \text{ мг/м}^3$ . Заболеваемость болезнями органов дыхания рабочих возросла ( $r_{xy} = + 0,7$ ).

- а. С помощью какого параметра можно определить, как будет меняться число заболеваний при увеличении количества пыли в воздухе рабочей зоны на  $1 \text{ мг/м}^3$ ?
- б. Достаточно ли тогда будет данных условия задачи для построения уравнения регрессии?

Задание 2. При изучении физического развития 7-летних мальчиков определена зависимость массы тела от роста ( $r_{xy} = +0,7$ ).

а. Какой параметр необходимо рассчитать, для того чтобы можно было без специальных измерений массы тела определить, как будет меняться вес при изменении роста ребенка на 1 см.

б. Можно ли на основании имеющейся в условии задачи информации и названного Вами параметра построить шкалу регрессии?

### Самостоятельная внеаудиторная работа по теме:

**1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.**

#### **2) Ответить на вопросы для самоконтроля.**

- Какие задачи решает корреляционный анализ?
- Как найти выборочный коэффициент корреляции?
- Какие задачи решает регрессионный анализ?
- Как построить выборочные уравнения линейной регрессии?

#### **3) Проверить свои знания с использованием тестового контроля.**

Задание 1. Укажите правильное определение регрессии. Регрессия – это функция позволяющая ...

- 1) по величине одного признака определить среднюю величину другого признака;
- 2) по средней величине одного признака определить среднюю величину другого признака, корреляционно связанного с первым;
- 3) определить, как количественно меняется одна величина при изменении другой, корреляционно связанной с ней, на единицу измерения.

Задание 2. Какая из ниже перечисленных величин применяется для определения размера одного признака при изменении другого на единицу измерения:

- 1) среднеквадратическое отклонение;
- 2) коэффициент корреляции;
- 3) коэффициент регрессии;
- 4) коэффициент вариации.

Задание 3. При изучении физического развития 5-летних девочек определена расчетным путем зависимость массы тела от роста (при росте 80 см, 85 см и 90 см).

Без специальных измерений массы тела можно определить ее величину при любом другом значении роста в границах от 80 см до 90 см.

С этой целью применяется:

- 1) коэффициент регрессии;
- 2) уравнение регрессии (линия регрессии); в) шкала регрессии.

Задание 4. С помощью коэффициента регрессии можно определить:

- 1) без специальных измерений среднюю величину одного признака, зная среднюю величину другого;
- 2) абсолютную величину, на которую в среднем изменяется признак при изменении другого признака на установленную единицу измерения;
- 3) как количественно меняются величины одного признака по мере изменения величин другого признака.

#### **4) Выполнить задания (домашняя контрольная работа)**

Задание 1. Докажите наличие зависимости изменения стекловидного тела глазного яблока у рабочих от стажа их работы на химическом производстве, где имеется возможность

воздействия ртути.

Показатель, %	Стаж работы				
	Менее года	1 год	2 года	3 года	4 года и более
Рабочие с изменениями стекловидного тела глазного яблока	6,1	6,3	10,0	25,0	23,0

Задание 2. На одном из промышленных предприятий проводилась иммунизация рабочих против гриппа. Определите направление и силу взаимосвязи между уровнем временной нетрудоспособности по поводу гриппа и процентом иммунизированных рабочих в различных цехах. Рассчитайте коэффициент корреляции. Оцените его достоверность и сделайте выводы.

Цех	Охват иммунизацией, %	Заболеваемость гриппом на 100 рабочих (случаи)
1	90	2,1
2	75	2,8
3	60	3,6
4	50	4,1
5	40	5,0
6	40	5,3
7	35	5,9
8	25	6,4
9	10	7,2
10	0	7,2

Задание 3. При проведении профилактических осмотров врач установил увеличение частоты сердечных сокращений студентов в зависимости от длительности нагрузки ( $r_{xy} = + 0,85$ ).

1. Достаточно ли этого параметра для индивидуальной оценки частоты сердечных сокращений любого студента пришедшего на прием, в зависимости от дневной нагрузки?
2. Обоснуйте свой вывод.

Задание 4. При изучении распространенности гипертонической болезни у лиц в возрасте 40-49 лет был определен коэффициент регрессии, равный 3 мм. рт. ст.

1. Что означает коэффициент регрессии?
2. Какова цель его практического применения в данном случае?

### Рекомендуемая литература:

#### Основная литература:

- 1.1 Богомолов, Н. В. Математика : учебник для бакалавров. – М. : Юрайт, 2012.
- 1.2 Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. пособие для бакалавров. – М. : Юрайт, 2013.

### Дополнительная литература:

2.1. Павлушков, И.В.. Математика : учебник. – М. : "ГЭОТАР-Медиа", 2013.

### **Тема 6.3. Зачетное занятие.**

**Цель:** Оценка знаний, умений, навыков и контроль результатов освоения дисциплины.

**Задачи:** Оценить знание теоретических вопросов и их умение применять для решения практических задач.

**Обучающийся должен знать:** законы из рассмотренных разделов

**Обучающийся должен уметь:** решать ситуационные задачи

**Обучающийся должен владеть:** Математическим аппаратом для решения практических задач.

### **Самостоятельная аудиторная работа по теме:**

#### **Собеседования**

1. Правила округления чисел.
2. Понятия приближенных вычислений.
3. Арифметические действия над дробями.
4. Определение и свойства корня  $n$  – ой степени, степени с рациональным и действительным показателем.
5. Порядок выполнения арифметических действий.
6. Графики степенных функций при различных значениях показателей.
7. Алгоритм решения иррациональных, уравнений.
8. Преобразования выражений, содержащих корень  $n$ – й степени.
9. Алгоритм решения простейших иррациональных, неравенств.
10. Определение радиана.
11. Основные формулы тригонометрии.
12. Определения тригонометрических функций.
13. Основные свойства функции.
14. Определения обратных тригонометрических функций;
15. Таблица значений обратных тригонометрических функций.
16. Формулы решения простейших тригонометрических уравнений и неравенств.
17. Значения тригонометрических выражений на основе определения.
18. Графики функций и исследование функции по графику.
19. Тригонометрические уравнения и неравенства.
20. Определение и свойства показательной функции.
21. Определение и свойства логарифма и логарифмической функции.
22. Графики показательной и логарифмической функций.
23. Область определения и значения функции.
24. Производная функции, физический и геометрический смыслы производной.
25. Построение графика функции с помощью производной.
26. Уравнение касательной к графику функции.
27. Наибольшее и наименьшее значение функции.
28. Производная в физике.
29. Первообразная и определенный интеграл.
30. Правила вычисления первообразной.
31. Формула Ньютона – Лейбница.
32. Криволинейная трапеция.
33. Площадь криволинейной трапеции.
34. Событие, вероятность события, сложение и умножение вероятностей.
35. Характеристики генеральной и выборочной совокупности
36. Точечные оценки
37. Интервальные оценки
38. Статистические гипотезы
39. Основы корреляционного и регрессионного анализа

#### **Тестирование**

1. Елена сделала вклад в банк в размере 5500 рублей. Проценты по вкладу начисляются раз в год и прибавляются к текущей сумме вклада. Спустя год Наталья положила такую же сумму в этот же

- банк и на тех же условиях. Ещё через год Елена и Наталья одновременно закрыли вклады и забрали деньги. В результате Елена получила на 739,2 рубля больше, чем получила Наталья. Найдите, какой процент годовых начислял банк по вкладам?
2. Найти площадь фигуры, ограниченной графиками функций
- $$y = x^2, \quad y = 1 + \frac{3}{4}x^2$$
3. Предприятие может предоставить работу по одной специальности 4 женщинами, по другой – 6 мужчинам, по третьей – 3 работникам независимо от пола. Сколькими способами можно заполнить вакантные места, если имеются 14 претендентов: 6 женщин и 8 мужчин?

**Самостоятельная внеаудиторная работа по теме:**

Подготовка к зачетному занятию

**Рекомендуемая литература:**

Основная литература:

1.1 Богомолов, Н. В. Математика : учебник для бакалавров. – М. : Юрайт, 2012.

1.2 Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. пособие для бакалавров. – М. : Юрайт, 2013.

Дополнительная литература:

2.1. Павлушков, И.В.. Математика : учебник. – М. : "ГЭОТАР-Медиа", 2013.

Составители: О.С. Медведицына

Заведующий кафедрой А. В. Шатров

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Кировский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра физики и медицинской информатики  
**Приложение Б к рабочей программе дисциплины**

**ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА**  
для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся  
по дисциплине  
«Математика»

Специальность 31.05.01 Лечебное дело  
Направленность (профиль) ОПОП – Лечебное дело  
(очная форма обучения)

**1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

Код компетенции	Содержание компетенции	Результаты обучения			Разделы дисциплины, при освоении которых формируется компетенция	Номер семестра, в котором формируется компетенция
		<i>Знать</i>	<i>Уметь</i>	<i>Владеть</i>		
ОК -1	способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	32. Основные методы сбора и анализа информации; способы формализации цели и методы ее достижения.	У2. Анализировать, обобщать и воспринимать информацию; ставить цель и формулировать задачи по её достижению.	В2. Культурой мышления; навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения.	Раздел 1. Арифметика. Раздел 2. Алгебра. Раздел 3. Математический анализ. Раздел 4. Дифференциальные уравнения. Раздел 5. Теория вероятности. Раздел 6. Математическая статистика.	1 семестр
ОПК-7	готовностью к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач	34. Универсальность характера законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности. Вероятностны	У4. Решать типовые задачи с использованием основных свойств функций и основ дифференциального и интегрального исчисления...	В4. Математической и физической терминологией. Математическим и физическим аппаратом для обработки, анализа и интерпретации полученных эксперимента	Раздел 1. Арифметика. Раздел 2. Алгебра. Раздел 3. Математический анализ. Раздел 4. Дифференциальные уравнения. Раздел 5. Теория вероятности. Раздел 6. Математическая статистика.	1 семестр

		й характер различных процессов окружающего мира...		льных данных. Навыками работы со справочной и инструктивной литературой.		
--	--	--	--	--	--	--

## 2. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Показатели оценивания	Критерии и шкалы оценивания				Оценочное средство	
	не зачтено	зачтено	зачтено	зачтено	для текущего контроля	для промежуточной аттестации
<b>ОК-1 (2)</b>						
Знать	Не знает основные методы сбора и анализа информации; способы формализации цели и методы ее достижения	Не в полном объеме знает основные методы сбора и анализа информации; способы формализации цели и методы ее достижения	Знает основные методы сбора и анализа информации; способы формализации цели и методы ее достижения	Знает основные методы сбора и анализа информации; способы формализации цели и методы ее достижения	собеседование	тест
Уметь	Не умеет анализировать, обобщать и воспринимать информацию; ставить цель и формулировать задачи по её достижению.	Частично освоено умение анализировать, обобщать и воспринимать информацию; ставить цель и формулировать задачи по её достижению.	Правильно использует умение анализировать, обобщать и воспринимать информацию; ставить цель и формулировать задачи по её достижению.	Самостоятельно использует умение анализировать, обобщать и воспринимать информацию; ставить цель и формулировать задачи по её достижению.	собеседование	собеседование
Владеть	Не владеет культурой мышления; навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения.	Не полностью владеет культурой мышления; навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения.	Способен использовать культуру мышления; навыки письменного аргументированного изложения собственной точки зрения.	Владеет навыками культуры мышления; навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения.	контрольная работа	собеседование
<b>ОПК-7 (4)</b>						
Знать	Не знает универсальность характера законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности. Вероятностный	Не в полном объеме знает универсальность характера законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности.	Знает универсальность характера законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности. Вероятностный	Знает универсальность характера законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности. Вероятностный	собеседование	тест



	характер различных процессов окружающего мира	Вероятностный характер различных процессов окружающего мира	характер различных процессов окружающего мира	характер различных процессов окружающего мира		
Уметь	Не умеет решать типовые задачи с использованием основных свойств функций и основ дифференциального и интегрального исчисления	Частично освоено умение решать типовые задачи с использованием основных свойств функций и основ дифференциального и интегрального исчисления	Правильно использует умение решать типовые задачи с использованием основных свойств функций и основ дифференциального и интегрального исчисления	Самостоятельно использует умение решать типовые задачи с использованием основных свойств функций и основ дифференциального и интегрального исчисления	собеседование	собеседование
Владеть	Не владеет навыками математической и физической терминологии. Математическим и физическим аппаратом для обработки, анализа и интерпретации полученных экспериментальных данных. Навыками работы со справочной и инструктивной литературой.	Не полностью владеет навыками математической и физической терминологии. Математическим и физическим аппаратом для обработки, анализа и интерпретации полученных экспериментальных данных. Навыками работы со справочной и инструктивной литературой.	Способен использовать навыки математической и физической терминологии. Математическим и физическим аппаратом для обработки, анализа и интерпретации полученных экспериментальных данных. Навыками работы со справочной и инструктивной литературой.	Владеет навыками математической и физической терминологии. Математическим и физическим аппаратом для обработки, анализа и интерпретации полученных экспериментальных данных. Навыками работы со справочной и инструктивной литературой.	контрольная работа	собеседование

### 3. Типовые контрольные задания и иные материалы

#### 3.1. Примерные вопросы к зачету, устному опросу, критерии оценки (ОК-1, ОПК-7)

40. Правила округления чисел.
41. Понятия приближенных вычислений.
42. Арифметические действия над дробями.
43. Определение и свойства корня  $n$  – ой степени, степени с рациональным и действительным показателем.
44. Порядок выполнения арифметических действий.
45. Графики степенных функций при различных значениях показателей.
46. Алгоритм решения иррациональных уравнений.
47. Преобразования выражений, содержащих корень  $n$  – й степени.
48. Алгоритм решения простейших иррациональных неравенств.
49. Определение радиана.
50. Основные формулы тригонометрии.
51. Определения тригонометрических функций.
52. Основные свойства функции.
53. Определения обратных тригонометрических функций;

54. Таблица значений обратных тригонометрических функций.
55. Формулы решения простейших тригонометрических уравнений и неравенств.
56. Значения тригонометрических выражений на основе определения.
57. Графики функций и исследование функции по графику.
58. Тригонометрические уравнения и неравенства.
59. Определение и свойства показательной функции.
60. Определение и свойства логарифма и логарифмической функции.
61. Графики показательной и логарифмической функций.
62. Область определения и значения функции.
63. Производная функции, физический и геометрический смыслы производной.
64. Построение графика функции с помощью производной.
65. Уравнение касательной к графику функции.
66. Наибольшее и наименьшее значение функции.
67. Производная в физике.
68. Первообразная и определенный интеграл.
69. Правила вычисления первообразной.
70. Формула Ньютона – Лейбница.
71. Криволинейная трапеция.
72. Площадь криволинейной трапеции.
73. Событие, вероятность события, сложение и умножение вероятностей.
74. Характеристики генеральной и выборочной совокупности
75. Точечные оценки
76. Интервальные оценки
77. Статистические гипотезы
78. Основы корреляционного и регрессионного анализа

#### **Критерии оценки:**

*Оценка «зачтено»* выставляется обучающемуся если он обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, усвоил основную и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой; усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала; безошибочно ответил на основной и дополнительные вопросы на зачете.

*Оценка «не зачтено»* выставляется обучающемуся если он обнаружил пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки при ответе на основной и дополнительные вопросы; не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательной организации без дополнительных занятий по дисциплине.

### **3.2. Примерные тестовые задания, критерии оценки**

#### **I уровень:**

**1. (ОК-1, ОПК-7)** Переведите в десятичную дробь 15%

- 1) 1500
- 2) 1,5
- 3) 0,15
- 4) 0,015

**2. (ОК-1, ОПК-7)** Переведите в десятичную дробь 2,6%

- 1) 2600
- 2) 2,6
- 3) 0,26

4) 0,026

**3. (ОК-1, ОПК-7)** Переведите в проценты 7,9

- 1) 790 %
- 2) 79 %
- 3) 0,79 %
- 4) 0,079 %

**4. (ОК-1, ОПК-7)** На школьной выставке 150 рисунков. Найдите 1% всех рисунков.

- 1) 0,15
- 2) 1,5
- 3) 15
- 4) 10

**5. (ОК-1, ОПК-7)** При каких значениях угла (в градусной мере) не существует тангенс?

- 1)  $0^\circ$
- 2)  $108^\circ$
- 3)  $90^\circ$
- 4)  $120^\circ$

**6. (ОК-1, ОПК-7)** Косинусом называется ... точки единичной окружности.

- 1) абсцисса
- 2) ордината
- 3) координата
- 4) затрудняюсь ответить

**7. (ОК-1, ОПК-7)** Тангенс угла  $\alpha$  определяется отношением

- 1)  $\frac{\sin x}{\cos x}$
- 2)  $\frac{\cos x}{\sin x}$
- 3)  $\frac{1}{\cot x}$
- 4) нет правильного ответа

**8. (ОК-1, ОПК-7)** Функция  $y = \ln(2x - 3)$  имеет нуль в точке

- 1)  $x=1,5$
- 2)  $x=0$
- 3)  $x=2$

**9. (ОК-1, ОПК-7)** Функция  $y = \frac{3x-6}{2x-1}$  имеет нуль в точке

- 1)  $x=1$
- 2)  $x=0$
- 3)  $x=2$

**10. (ОК-1, ОПК-7)** Производная функции  $y = \frac{3x-6}{2x-1}$

- 1) положительная
- 2) отрицательная
- 3) знакопеременная

**11. (ОК-1, ОПК-7)** Производная функции  $y = 2e^{3x+2}$  имеет вид

- 1)  $3e^x$
- 2)  $6e^{3x}$
- 3)  $6e^{3x+2}$

12. (ОК-1, ОПК-7) Производная функции  $y = -2e^{-3x}$  в точке  $x=0$  равна

- 1) 6
- 2) 3
- 3) -3

13. (ОК-1, ОПК-7) Производная произведения  $(x + 2)e^x$  равна ...

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

14. (ОК-1, ОПК-7) К методам интегрирования относятся:

- 1) интегрирование по частям
- 2) метод нелинейной подстановки
- 3) метод линейной подстановки
- 4) метод Гаусса
- 5) дифференцирование

15. (ОК-1, ОПК-7) Неопределенный интеграл от функции – это...

- 1) одна первообразная функции
- 2) совокупность всех производных функции
- 3) совокупность всех дифференциалов функции
- 4) площадь криволинейной трапеции, ограниченной графиком функции, осью абсцисс и еще двумя прямыми
- 5) совокупность всех первообразных функции

16. (ОК-1, ОПК-7) Какие из приведённых диф. уравнений являются диф. уравнениями 1 -го порядка с разделёнными переменными:

- 1)  $(x - 1)dy = (y + 1)dx$ ;
- 2)  $ds = (3t^2 - 2t)dt$ ;
- 3)  $t ds = s dt$  ?

Ответы:

- 1) 3,2
- 2) 1
- 3) 2
- 4) 3

17. (ОК-1, ОПК-7) Найти частное решение дифференциального уравнения  $\frac{dx}{x-2} + \frac{dy}{y^2} = 0$ , если при  $x = 3$   $y = 0,5$ .

Ответы:

- 1)  $-\ln(x - 2) = \frac{1}{y} - 2$
- 2)  $y = \ln(x - 2) + 2$
- 3)  $e^{\frac{1}{y}-2} = x - 2$
- 4)  $e^{x-2} = \frac{1}{y} - 2$

18. (ОК-1, ОПК-7) Найти частное решение диф. уравнения  $y \operatorname{tg} x dx + dy = 0$ , если при  $x = \pi/3$   $y = 4$ .

Ответы:

- 1)  $y = 8 \cos x$
- 2)  $y = -8 \sin x$
- 3)  $y = -\cos x + 8$
- 4)  $y = 4 \cos x$

19. (ОК-1, ОПК-7) Найти общее решение диф. уравнения  $y^2 dx + (x - 3) dy = 0$ .

Ответы:

- 1)  $y = c(x - 3)$
- 2)  $x = ce^{\frac{1}{y}} - 3$
- 3)  $y = -\ln(x - 3) + c$
- 4)  $x = ce^{\frac{1}{y}} + 3$

20. (ОК-1, ОПК-7) Найти общее решение диф. уравнения  $xy' + 1 = y$ .

Ответы:

- 1)  $\ln y + c = \ln x$
- 2)  $y = x + c$
- 3)  $y = \ln x + c$
- 4)  $y = cx + 1$

## II уровень:

1. (ОК-1, ОПК-7) Установите соответствие между видами тригонометрических уравнений.

1) Тригонометрическое уравнение, приводимое к квадратному	а. $2 \cos^2 x + 3 \sin^2 x = -2 \cos x$
2) Однородное тригонометрическое уравнение	б. $\sin x + \sin 3x = \sin 5x - \sin x$
3) Простейшее тригонометрическое уравнение	в. $2 \sin^2 4x = \sqrt{3}$
4) Тригонометрическое уравнение, решаемое с помощью формул преобразования суммы одноименных тригонометрических функций в произведении	г. $2 \sin^2 x - \cos^2 x = 5 \sin x \cdot \cos x$

2. (ОК-1, ОПК-7) Сопоставить, дифференциальные уравнения и их решения:

1) $\frac{d^2 y}{dt^2} + 4y = 0$	а. $y = xe^x$
2) $y' - y = e^x$	б. $y = 5 \cos(2t + 3)$ ;
3) $y'' + y = 2$	в. $y = 5 \cos(2t + 3)$ ;

3. (ОК-1, ОПК-7) Сопоставить формул и их определения:

1) $P_n = n!$	1) число расстановок
2) $A_n^k = \frac{n!}{(n-k)!}$	2) число сочетаний
3) $P(A) = \frac{k}{n}$	3) классическое определение вероятности
4) $C_n^k = \frac{n!}{k!(n-k)!}$	4) число перестановок

4. (ОК-1, ОПК-7) Установите соответствие между определениями и характеристиками:

1) Полигоном частот выборки называют	1) диаграмму, состоящую из прямоугольников, основаниями которых являются длины интервалов, которые содержат значения вариант, высотами – относительные частоты данных интервалов
2) Гистограммой частот выборки называют	2) ломаную линию, соединяющую на координатной плоскости точки
3) Математическим ожиданием называют	3) характеристика рассеивания, разбросанности случайной величины около её математического ожидания
4) Дисперсией называют	4) число, равное сумме произведений всех возможных значений данной случайной величины на вероятность появления этих значений

5. (ОК-1, ОПК-7) Установите соответствие между определениями и характеристиками:

1) Математическим ожиданием называют	1) значение, относительно которого равновероятно, что данная случайная величина окажется больше или меньше медианы-память
2) Дисперсией называют	2) называется её наибольшее вероятное значение
3) Модой называют	3) число, равное сумме произведений всех возможных значений данной случайной величины на вероятность появления этих значений
4) Медианой называют	4) характеристика рассеивания, разбросанности случайной величины около её математического ожидания

### III уровень:

4. (ОК-1, ОПК-7) Елена сделала вклад в банк в размере 5500 рублей. Проценты по вкладу начисляются раз в год и прибавляются к текущей сумме вклада. Спустя год Наталья положила такую же сумму в этот же банк и на тех же условиях. Ещё через год Елена и Наталья одновременно закрыли вклады и забрали деньги. В результате Елена получила на 739,2 рубля больше, чем получила Наталья. Найдите, какой процент годовых начислял банк по вкладам?

5. (ОК-1, ОПК-7) Найти площадь фигуры, ограниченной графиками функций

$$y = x^2, \quad y = 1 + \frac{3}{4}x^2$$

6. (ОК-1, ОПК-7) Предприятие может предоставить работу по одной специальности 4 женщинами, по другой – 6 мужчинам, по третьей – 3 работникам независимо от пола.

Сколькими способами можно заполнить вакантные места, если имеются 14 претендентов: 6 женщин и 8 мужчин?

### Критерии оценки:

«зачтено» - не менее 71% правильных ответов;

«не зачтено» - 70% и менее правильных ответов.

### 3.3. Типовые задачи для проведения контрольной работы (ОК-1, ОПК-7)

$$y'_x = \frac{dy}{dx}$$

1. Найти производные заданных функций:

1)  $y = \sqrt{\frac{x-1}{x^2+1}}$ ; 2)  $y = \frac{1}{2} \sin^2 x + \ln \cos x$ ; 3)  $y = \arcsin(x \cdot \sqrt{x^2+1})$ ; 4)  $x = e^t \operatorname{tg} t, y = e^t \sin t$ ;  
5)  $e^y + xy = e$

2. Для функции  $y = \cos^3 \frac{x}{3}$  найти дифференциалы первого и второго порядков  $dy$  и  $d^2y$ .

3. Найти неопределенные интегралы: 1)  $\int \left( 4\sqrt{x} - \frac{2}{x^5} - \frac{6}{x} + 7 \sin x + \frac{5}{\sqrt{9-x^2}} - 3 \right) dx$ ; 2)  $\int \sqrt{3x-2} dx$ ;

3)  $\int \frac{dx}{x-\sqrt{x}}$ ; 4)  $\int \ln x dx$ ; 5)  $I = \int x e^x dx$

4. Найти неопределенный, определенный интегралы. В пункте а) результат проверьте

дифференцированием. а)  $\int (3x-5)^2 dx$ ; б)  $\int_4^9 \left( 3\sqrt{x} + \frac{1}{\sqrt{x}} \right) dx$ .

5. Найти все частные производные второго порядка

функции  $u = 2x^2y - 3xyz^4 + z^2$  и  $u''_{xy}(1; -1; 2)$

6. Решить дифференциальные уравнения: а)  $y' = -\frac{y}{x}; y' \sqrt{1-x^2} = 1 + y^2$

7. Рабочий обслуживает три станка, работающих независимо друг от друга. Вероятность того, что в течение часа не потребует внимания рабочего первый станок – 0,6; второй – 0,8; третий – 0,5.

Найти вероятность того, что в течение часа: а) хотя бы один станок потребует внимания рабочего б) потребуют внимания рабочего два станка.

8. Завод выпускает 99,8% качественных изделий и 0,2% бракованных изделий. Найти вероятность того, что среди наугад взятых 170 изделий число бракованных будет больше 12.

9. По выборке объема  $N=41$  найдена смещенная оценка генеральной дисперсии  $D_B = 3$ . Найти несмещенную оценку дисперсии генеральной совокупности.

### Критерии оценки домашней контрольной работы

**Оценка «5 (отлично)»** ставится за работу, выполненную без ошибок и недочетов или имеющую не более одного недочета.

**Оценка «4 (хорошо)»** ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней:

- а) не более одной негрубой ошибки и одного недочета,
- б) или не более двух недочетов.

**Оценка «3 (удовлетворительно)»** ставится в том случае, если студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил:

- а) не более двух грубых ошибок,
- б) или не более одной грубой ошибки и одного недочета,
- в) или не более двух-трех негрубых ошибок,
- г) или одной негрубой ошибки и трех недочетов,
- д) или при отсутствии ошибок, но при наличии 4-5 недочетов.

**Оценка «2 (неудовлетворительно)»** ставится, когда число ошибок и недочетов превосходит норму, при которой может быть выставлена оценка «3», или если правильно выполнено менее половины работы.

Преподаватель имеет право поставить студенту оценку выше той, которая предусмотрена «нормами», если работа выполнена оригинально.

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

##### **4.1.Методика проведения тестирования**

**1 Целью этапа** промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), проводимой в форме тестирования, является оценка уровня усвоения обучающимися знаний, приобретения умений, навыков и сформированности компетенций в результате изучения учебной дисциплины (части дисциплины).

**2 Локальные нормативные акты, регламентирующие проведение процедуры:**

**3** Проведение промежуточной аттестации обучающихся регламентируется Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, введенным в действие приказом от 29.02.2016 № 74-ОД.

**4 Субъекты, на которых направлена процедура:**

Процедура оценивания должна охватывать всех обучающихся, осваивающих дисциплину (модуль). В случае, если обучающийся не проходил процедуру без уважительных причин, то он считается имеющим академическую задолженность.

**5 Период проведения процедуры:**

**6** Процедура оценивания проводится по окончании изучения дисциплины (модуля) на последнем занятии. В случае проведения тестирования на компьютерах время и место проведения тестирования преподаватели кафедры согласуют с информационно-вычислительным центром и доводят до сведения обучающихся.

**7 Требования к помещениям и материально-техническим средствам для проведения процедуры:**

**8** Требования к аудитории для проведения процедуры и необходимость применения специализированных материально-технических средств определяются преподавателем.

**9 Требования к кадровому обеспечению проведения процедуры:**

Процедуру проводит преподаватель, ведущий дисциплину (модуль).

**10 Требования к банку оценочных средств:**

До начала проведения процедуры преподавателем подготавливается необходимый банк тестовых заданий. Преподаватели кафедры разрабатывают задания для тестового этапа зачёта, утверждают их на заседании кафедры и передают в информационно-вычислительный центр в электронном виде вместе с копией рецензии. Минимальное количество тестов, составляющих фонд тестовых заданий, рассчитывают по формуле: трудоемкость дисциплины в з.е. умножить на 50.

Тесты включают в себя задания 3-х уровней:

- ТЗ 1 уровня (выбрать все правильные ответы)
- ТЗ 2 уровня (соответствие, последовательность)
- ТЗ 3 уровня (ситуационная задача)

**Соотношение заданий разных уровней и присуждаемые баллы**

	<b>Вид промежуточной</b>
--	--------------------------



	аттестации
	зачет
Количество ТЗ 1 уровня (выбрать все правильные ответы)	18
Кол-во баллов за правильный ответ	2
Всего баллов	<b>36</b>
Количество ТЗ 2 уровня (соответствие, последовательность)	8
Кол-во баллов за правильный ответ	4
Всего баллов	<b>32</b>
Количество ТЗ 3 уровня (ситуационная задача)	4
Кол-во баллов за правильный ответ	8
Всего баллов	<b>32</b>
Всего тестовых заданий	<b>30</b>
Итого баллов	<b>100</b>
Мин. количество баллов для аттестации	70

### 11 Описание проведения процедуры:

Тестирование является обязательным этапом зачета независимо от результатов текущего контроля успеваемости. Тестирование может проводиться на компьютере или на бумажном носителе.

#### Тестирование на бумажном носителе:

Каждому обучающемуся, принимающему участие в процедуре, преподавателем выдается бланк индивидуального задания. После получения бланка индивидуального задания обучающийся должен выбрать правильные ответы на тестовые задания в установленное преподавателем время.

Обучающемуся предлагается выполнить 30 тестовых заданий разного уровня сложности на зачете. Время, отводимое на тестирование, составляет не более одного академического часа на зачете.

#### Тестирование на компьютерах:

Для проведения тестирования используется программа INDIGO. Обучающемуся предлагается выполнить 30 тестовых заданий разного уровня сложности на зачете. Время, отводимое на тестирование, составляет не более одного академического часа на зачете.

### 12 Результаты процедуры:

Результаты тестирования на компьютере или бумажном носителе имеют качественную оценку «зачтено» – «не зачтено». Оценки «зачтено» по результатам тестирования являются основанием для допуска обучающихся к собеседованию. При получении оценки «не зачтено» за тестирование обучающийся к собеседованию не допускается и по результатам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «не зачтено».

13 Результаты проведения процедуры в обязательном порядке проставляются преподавателем в зачётные ведомости в соответствующую графу.

14

## 4.2. Методика проведения устного собеседования

15 **Целью процедуры** промежуточной аттестации по дисциплине, проводимой в форме устного собеседования, является оценка уровня усвоения обучающимися знаний, приобретения умений, навыков и сформированности компетенций в результате изучения учебной дисциплины.

### 16 Локальные нормативные акты, регламентирующие проведение процедуры:

17 Проведение промежуточной аттестации обучающихся регламентируется Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, введенным в действие приказом от 29.02.2016 № 74-ОД.

#### **18 Субъекты, на которые направлена процедура:**

Процедура оценивания должна охватывать всех обучающихся, осваивающих дисциплину (модуль). В случае, если обучающийся не прошел процедуру без уважительных причин, то он считается имеющим академическую задолженность.

#### **19 Период проведения процедуры:**

20 Процедура оценивания проводится по окончании изучения дисциплины (модуля) в соответствии с расписанием учебных занятий. Деканатом факультета, отделом подготовки кадров высшей квалификации может быть составлен индивидуальный график прохождения промежуточной аттестации для обучающегося при наличии определенных обстоятельств.

#### **21 Требования к помещениям и материально-техническим средствам для проведения процедуры:**

22 Требования к аудитории для проведения процедуры и необходимость применения специализированных материально-технических средств определяются преподавателем.

#### **23 Требования к кадровому обеспечению проведения процедуры:**

Процедуру проводит преподаватель, ведущий дисциплину (модуль), как правило, проводящий занятия лекционного типа.

#### **24 Требования к банку оценочных средств:**

До начала проведения процедуры преподавателем подготавливается необходимый банк оценочных материалов для оценки знаний, умений, навыков. Банк оценочных материалов включает вопросы, как правило, открытого типа, перечень тем, выносимых на опрос, типовые задания. Из банка оценочных материалов формируются печатные бланки индивидуальных заданий (билеты). Количество вопросов, их вид (открытые или закрытые) в бланке индивидуального задания определяется преподавателем самостоятельно.

#### **25 Описание проведения процедуры:**

Каждому обучающемуся, принимающему участие в процедуре, преподавателем выдается бланк индивидуального задания. После получения бланка индивидуального задания и подготовки ответов обучающийся должен в меру имеющихся знаний, умений, навыков, сформированности компетенции дать устные развернутые ответы на поставленные в задании вопросы и задания в установленное преподавателем время. Продолжительность проведения процедуры определяется преподавателем самостоятельно, исходя из сложности индивидуальных заданий, количества вопросов, объема оцениваемого учебного материала, общей трудоемкости изучаемой дисциплины (модуля) и других факторов.

Собеседование может проводиться по вопросам билета и (или) по типовым(ым) задаче(ам). Результат собеседования определяется оценками «зачтено», «не зачтено».

#### **26 Результаты процедуры:**

27 Результаты проведения процедуры в обязательном порядке проставляются преподавателем в зачетные книжки обучающихся и зачетные ведомости и представляются в деканат факультета, за которым закреплена образовательная программа, либо в отдел подготовки кадров высшей квалификации.

28 По результатам проведения процедуры оценивания преподавателем делается вывод о результатах промежуточной аттестации по дисциплине.

### **4.3.Методика приема домашней контрольной работы**

29 **Целью процедуры** промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), проводимой в форме приема (защиты) домашней контрольной работы, является оценка уровня усвоения обучающимися знаний, приобретения практических умений, навыков и сформированности компетенций в результате изучения учебной дисциплины, оценка способности обучающегося к научно-исследовательской деятельности.

#### **30 Локальные нормативные акты, регламентирующие проведение процедуры:**

31 Проведение промежуточной аттестации обучающихся регламентируется Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, введенным в действие приказом от 29.02.2016 № 74-ОД.

#### **32 Субъекты, на которые направлена процедура:**

Процедура оценивания должна охватывать всех обучающихся, осваивающих дисциплину, по которой предусмотрено выполнение домашней контрольной работы. В случае, если обучающийся не прошел процедуру без уважительных причин, то он считается имеющим академическую задолженность.

**33 Период проведения процедуры:**

34 Процедура оценивания проводится в соответствии с учебным планом и расписанием учебных занятий.

**35 Требования к помещениям и материально-техническим средствам для проведения процедуры:**

36 Требования к аудитории для проведения процедуры и необходимость применения специализированных материально-технических средств определяются преподавателем.

**37 Требования к кадровому обеспечению проведения процедуры:**

Процедуру проводит преподаватель, ведущий дисциплину.

**38 Требования к банку оценочных средств:**

До начала проведения процедуры преподавателем подготавливается необходимый банк оценочных материалов для оценки знаний, умений, навыков. Банк оценочных материалов включает в себя примерные задания для домашней контрольной работы. Комплект заданий для выполнения домашней контрольной работы выдается обучающимся преподавателем.

**39 Описание проведения процедуры:**

Законченную контрольную работу студент сдает преподавателю в бумажном и электронном виде. Во время защиты домашней контрольной работы студент должен ответить на все вопросы и замечания преподавателя, продемонстрировать знание изученного вопроса, свободное владение всеми источниками информации, использованными для ее написания, и своими знаниями подтвердить самостоятельность выполнения контрольной работы.

**40 Результаты процедуры:**

Домашняя контрольная работа оценивается по 4-х балльной шкале: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Полученная оценка учитывается при проведении устного собеседования (зачета).

**4.4. Методика проведения приема практических навыков**

Оценка уровня освоения практических умений и навыков осуществляется на основании положительных результатов текущего контроля

Составители: О.С. Медведицына  
Заведующий кафедрой А. В. Шатров