

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
Дополнительные главы математики

**Код модуля**  
1156170(1)

**Модуль**  
Дополнительные главы математики

**Екатеринбург**

Оценочные материалы составлены автором(ами):

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия, имя, отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Андреева Ирина Юрьевна	кандидат физико-математических наук, доцент	Доцент	прикладной математики
2	Гредасова Надежда Викторовна	кандидат физико-математических наук, без ученого звания	Доцент	прикладной математики

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Ю.Д. Маева

**Авторы:**

- Андреева Ирина Юрьевна, Доцент, прикладной математики
- Гредасова Надежда Викторовна, Доцент, прикладной математики

**1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ** *Дополнительные главы математики*

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	10	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Практические/семинарские занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Зачет Экзамен	
4.	Текущая аттестация	Контрольная работа	4
		Домашняя работа	3
		Расчетная работа	4

**2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ** *Дополнительные главы математики*

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3
ОПК-2 -Способен самостоятельно ставить, формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа	З-1 - Сделать обзор основных методов моделирования и математического анализа, применимых для формализации и решения задач профессиональной деятельности П-1 - Решать самостоятельно сформулированные практические задачи, относящиеся к профессиональной деятельности методами моделирования и математического анализа, в том числе с использованием пакетов прикладных программ	Домашняя работа № 1 Домашняя работа № 2 Домашняя работа № 3 Зачет Контрольная работа № 1 Контрольная работа № 2 Контрольная работа № 3 Контрольная работа № 4 Лекции Практические/семинарские занятия Расчетная работа № 1 Расчетная работа № 2 Расчетная работа № 3 Расчетная работа № 4 Экзамен

	У-1 - Самостоятельно сформулировать задачу области профессиональной деятельности, решение которой требует использования методов моделирования и математического анализа	
УК-1 -Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий, в том числе в цифровой среде	З-8 - Сделать обзор основных видов логики, законов логики, правил и методов анализа З-9 - Демонстрировать понимание смысла построения логических формализованных систем, своеобразие системного подхода к изучению мышления по сравнению с другими науками П-7 - Иметь опыт разработки вариантов решения поставленных задач, совершая мыслительные процедуры и операции в соответствии с законами логики и правилами мышления У-11 - Анализировать, сопоставлять и систематизировать информацию, выводить умозаключения, опираясь на законы логики, и правильно формулировать суждения для решения поставленных задач	Домашняя работа № 1 Домашняя работа № 2 Домашняя работа № 3 Зачет Контрольная работа № 1 Контрольная работа № 2 Контрольная работа № 3 Контрольная работа № 4 Лекции Практические/семинарские занятия Расчетная работа № 1 Расчетная работа № 2 Расчетная работа № 3 Расчетная работа № 4 Экзамен

### 3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)

#### 3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

<b>1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.60</b>		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>экспертиза конспекта</i>	2,16	100
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.40</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лекциям – зачет</b>		

<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.60</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.40</b>		
<b>Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<i>домашняя работа</i>	2,15	10
<i>контрольная работа 1</i>	2,5	20
<i>контрольная работа 2</i>	2,12	20
<i>расчетная работа 1</i>	2,8	10
<i>расчетная работа 2</i>	2,14	10
<i>работа на практических занятиях</i>	2,16	30
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1.00</b>		
<b>Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – 0.00</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – не предусмотрено</b>		
<b>Текущая аттестация на лабораторных занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено</b>		
<b>4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий – не предусмотрено</b>		
<b>Текущая аттестация на онлайн-занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено</b>		
<b>Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям – нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено</b>		

### 3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

<b>Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<b>Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта – не предусмотрено</b>		

Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – **не предусмотрено**

**3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине**

<b>2. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.60</b>		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>экспертиза конспекта</i>	3,16	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – <b>0.40</b>		
Промежуточная аттестация по лекциям – <b>экзамен</b>		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – <b>0.60</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.40</b>		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>домашняя работа 2</i>	3,5	6
<i>домашняя работа 3</i>	3,9	6
<i>контрольная работа 3</i>	3,6	20
<i>контрольная работа 4</i>	3,12	20
<i>расчетная работа 3</i>	3,11	10
<i>расчетная работа 4</i>	3,15	10
<i>работа на практических занятиях</i>	3,16	28
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – <b>1.00</b>		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – <b>нет</b>		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – <b>0.00</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – не предусмотрено</b>		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – <b>не предусмотрено</b>		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – <b>нет</b>		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – <b>не предусмотрено</b>		
<b>4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий – не предусмотрено</b>		
Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах

<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям - не предусмотрено</b>		
<b>Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям –нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено</b>		

### 3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<b>Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– не предусмотрено</b>		
<b>Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено</b>		

## 4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

### Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

Результаты обучения	Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Другие результаты	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

## Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням

Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)				
№ п/п	Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)	Шкала оценивания		
		Традиционная характеристика уровня		Качественная характеристика уровня
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

## 5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

### 5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля

#### 5.1.1. Лекции

Самостоятельное изучение теоретического материала по темам/разделам лекций в соответствии с содержанием дисциплины (п. 1.2. РПД)

#### 5.1.2. Практические/семинарские занятия

Примерный перечень тем

1. Числовые ряды.
2. Функциональные ряды.
3. Метод Фурье.
4. Двойные интегралы.
5. Тройные интегралы.
6. Криволинейные интегралы.
7. Поврехностные интегралы.
8. Скалярное поле.



9. Векторное поле.
10. Производная функции комплексного переменного.
11. Интеграл от функции комплексного переменного.
12. Ряды в комплексной области.
13. Вычеты.
14. Изображение.
15. Оригинал.
16. Применение операционного исчисления к решению дифференциальных уравнений.
17. Классификация уравнений математической физики.
18. Метод Фурье.
19. Случайные события.
20. Случайные величины.
21. Выборочный метод.
22. Точечные оценки.
23. Интервальные оценки.
24. Статистические гипотезы.

Примерные задания

К практическому занятию 1:

1. Найти разложение в ряд Фурье с периодом 2, определенной в интервале  $[-1,1]$  (см. рис.)
2. Найти разложение в ряд Фурье функции с периодом  $2\pi$ , определенной в интервале  $[-\pi, \pi]$  (см. рис.)
3. Разложить функцию  $f(x) = x - 1$  на промежутке  $[0,4]$  в ряд Фурье по синусам.

$$1. f(x) = \begin{cases} 0, & -1 \leq x \leq 0 \\ x, & 0 < x \leq 1 \end{cases}$$

$$2. f(x) = \begin{cases} 0, & -\pi \leq x \leq 0 \\ \sin x, & 0 < x \leq \pi \end{cases}$$

LMS-платформа – не предусмотрена

## 5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

### Базовый

#### 5.2.1. Контрольная работа № 1

Примерный перечень тем

1. Ряды.

Примерные задания

1. Исследовать сходимость числовых рядов:

$$\text{а) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{3^n} \left( \frac{n}{n+1} \right)^{-n^2};$$

$$\text{б) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^{n+1}(n^3+1)}{(n+1)!};$$

$$\text{в) } \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \left( \frac{n}{2n+1} \right)^n.$$

2. Найти область сходимости ряда

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-7)^n}{4^n}.$$

3. Используя соответствующий ряд, вычислить  $\cos 40^\circ$  с точностью до 0,001.

4. Взяв четыре члена разложения в ряд подынтегральной функции, вычислить

$$\int_0^1 e^{-x^2} dx.$$

Оценить погрешность полученного результата.

5. Найти четыре первых члена (отличных от нуля) разложения в ряд решения дифференциального уравнения

$$y'' = xy' + y', y(0) = y'(0) = 1.$$

6. Разложить в ряд Фурье по синусам кратных дуг функцию

$$f(x) = x^2 - 1, x \in (0; 1).$$

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2.2. Контрольная работа № 2

Примерный перечень тем

1. Теория поля.

Примерные задания

1. Найти поток векторного поля  $\vec{a}$  через часть поверхности  $S$ , вырезаемую плоскостью  $P$  (нормаль внешняя к замкнутой поверхности, образуемой данными поверхностями).

$$\vec{a} = x\vec{i} + y\vec{j} + (z-2)\vec{k}; S: x^2 + y^2 = z^2 (z \geq 0); P: z = 1.$$

2. Найти поток векторного поля  $\vec{a}$  через замкнутую поверхность (нормаль внешняя).

$$\vec{a} = (x+y+z)\vec{i} + (2y-x)\vec{j} + (3z+y)\vec{k};$$

$$S: y = x, y = 2x, x = 1, z = x^2 + y^2, z = 0.$$

3. Найти работу силы  $\vec{F}$  при перемещении вдоль линии  $L$  от точки  $M$  к точке  $N$ .

$$\vec{F} = (y^2 - y)\vec{i} + (2xy + x)\vec{j}; L: x^2 + y^2 = 9 (y \geq 0); M(3; 0), N(-3; 0).$$

4. Найти модуль циркуляции векторного поля  $\vec{a}$  вдоль контура  $\Gamma$ .

$$\vec{a} = y\vec{i} + 3x\vec{j} + z^2\vec{k}; \Gamma: z = x^2 + y^2 - 1, z = 3.$$

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2.3. Контрольная работа № 3

Примерный перечень тем

1. Уравнения математической физики.

Примерные задания

1. Определить тип, привести к каноническому виду и найти общее решение уравнения:

$$3u_{xx} + 8u_{xy} + 4u_{yy} = 0.$$

2. Решить смешанную задачу:

$$\begin{cases} u_t = \frac{1}{4}u_{xx} + 5 \cos 2t \sin 2x \\ u(x,0) = \sin 4x \\ u(0,t) = u(\pi,t) = 0. \end{cases}$$

LMS-платформа – не предусмотрена

#### 5.2.4. Контрольная работа № 4

Примерный перечень тем

1. Теория вероятностей. Элементы математической статистики.

Примерные задания

1. В мастерской два мотора работают независимо друг от друга. Вероятность того, что в течение дня первый мотор не потребует ремонта, равна 0,8, а для второго мотора эта вероятность равна 0,7. Найти вероятность того, что в течение дня
  - а) ни один мотор не потребует ремонта;
  - б) хотя бы один мотор потребует ремонта;
  - в) ровно одно мотор потребует ремонта;
  - г) оба мотора потребуют ремонта.
2. На сборку попадают детали с трех автоматов. С первого автомата поступило 2000, со второго – 3000 и с третьего 5000 деталей. Известно, что первый автомат дает 0,1% брака, второй – 0,2%, третий – 0,3%. На сборку поступила бракованная деталь. Найти вероятность того, что эта деталь принадлежит первому автомату.
3. В партии 20% бракованных изделий. Наудачу отобрано 3 изделия. Описать закон распределения дискретной случайной величины  $X$  – числа бракованных изделий среди трех отобранных. Найти математическое ожидание и дисперсию. Записать функцию распределения  $F(X)$  и построить ее график.
4. По заданному распределению выборки найти: моду, медиану, выборочную среднюю и выборочную дисперсию.

LMS-платформа – не предусмотрена

#### 5.2.5. Домашняя работа № 1

Примерный перечень тем

1. Теория функций комплексного переменного.

Примерные задания

1. Найти аналитическую функцию  $f(z)$ , действительная часть которой равна

$$x^2 - y^2 + 2x.$$

2. Исследовать сходимость ряда

$$\sum_{n=1}^{\infty} \left[ \operatorname{tg} \frac{1}{n} + \frac{i}{(2n+1)^2} \right].$$

3. Найти и построить круг сходимости

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(z+4i)^n \cdot 5^n}{(4-3i)^n}.$$

4. Функцию  $\cos \frac{z^2 - 4z}{(z-2)^2}$  разложить в ряд Лорана в окрестности точки

$$z_0 = 2.$$

5. Вычислить интеграл от функции комплексного переменного по данной

$$\text{кривой } \int_L |z| \bar{z} dz; L: \{|z|=4, \operatorname{Re} z \geq 0\}.$$

6. Вычислить, используя основную теорему о вычетах,

$$\oint_L \frac{z dz}{(z-1)^2 (z-i)},$$

где  $(L)$  – окружность  $z = 2 + 2e^{it}$ .

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2.6. Домашняя работа № 2

Примерный перечень тем

1. Случайные события.

Примерные задания

Задачи 1, 2 решить с помощью формул комбинаторики.

1. На 10 одинаковых по форме и размеру карточках написаны буквы слова *математика* – по одной букве на каждой карточке. Карточки тщательно перемешаны. Их вынимают наудачу и располагают на столе одна за другой. Какова вероятность снова получить слово *математика*?
2. В ящике находится 6 красных, 8 голубых и 16 зеленых шаров. Наудачу вынимают 9 шаров. Какова вероятность того, что вынуты 2 красных, 3 голубых и 4 зеленых шара?
3. На отрезке единичной длины наудачу появляется точка. Определить вероятность события  $A$  – расстояние от точки до концов отрезка превосходит величину  $1/4$ .  
Задачи 4,5,6 решить с помощью теорем сложения и умножения вероятностей.
4. Вероятность попадания в цель для первого спортсмена 0,9 для второго 0,85. Спортсмены независимо друг от друга сделали по одному выстрелу. Найти вероятность того, что в результате этих выстрелов окажется
  - а) ни одного попадания;
  - б) хотя бы одно попадание;
  - в) ровно одно попадание;
  - г) ровно два попадания.
5. В урне находятся 9 красных и 7 голубых шаров. Из урны последовательно без возвращения извлекают 3 шара. Найти вероятность того, что все три шара голубые.
6. Вероятность того, что событие появится хотя бы один раз в трех независимых испытаниях, равна 0,936. Найти вероятность появления события в одном испытании (предполагается, что во всех испытаниях вероятность появления события одна и та же).
7. На распределительной базе находятся электрические лампочки, изготовленные на двух заводах. Среди них 60% изготовлено первым заводом и 40% – вторым. Известно, что из каждых 100 лампочек, изготовленных первым заводом 85 удовлетворяет стандарту, а из 100 лампочек, изготовленных вторым заводом удовлетворяет стандарту 90. Определить вероятность того, что взятая наудачу лампочка будет удовлетворять стандарту.
8. На распределительной базе находятся электрические лампочки, изготовленные на двух заводах. Среди них 60% изготовлено первым заводом и 40% – вторым. Известно, что из каждых 100 лампочек, изготовленных первым заводом 85 удовлетворяет стандарту, а из 100 лампочек, изготовленных вторым заводом удовлетворяет стандарту 90. Наудачу взятая лампочка оказалась бракованной. Какова вероятность того, что лампочка изготовлена вторым заводом?
9. Производство дает 1% брака. Какова вероятность того, что из взятых на исследование 1500 изделий бракованных будет не более 20?

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2.7. Домашняя работа № 3

Примерный перечень тем

1. Теория вероятностей

Примерные задания

1. Двое рабочих производят независимо друг от друга детали. Вероятность того, что первый рабочий произведет бракованную деталь, 10%, второй – 5%. Описать закон распределения случайной величины  $X$  – суммарное число небракованных деталей, которое сделают оба рабочих, произведя по одной детали. Найти математическое ожидание и дисперсию. Записать функцию распределения  $F(X)$ , построить ее график.
2. Случайная величина  $X$  задана функцией распределения  $F(x)$ . Найти плотность распределения вероятностей, математическое ожидание и дисперсию случайной величины  $X$ , вероятность попадания этой величины в заданный интервал  $(\alpha, \beta)$ . Построить график функции распределения и график плотности распределения.

$$F(X) = \begin{cases} 0, & x \leq -\pi/2 \\ \cos x, & -\pi/2 < x \leq 0, \quad (-\pi; \pi) \\ 1, & x > 0 \end{cases}$$

3. Цена деления шкалы измерительного прибора равна 0,5. Показания прибора округляют до ближайшего деления. Найти вероятность того, что при отсчете будет сделана ошибка: а) меньшая 0,03; б) большая 0,02.
4. Автоматическая линия штампует детали. Контролируется длина детали  $X$ , которая распределена нормально с математическим ожиданием, равным 10 мм. Фактически длина изготовленных деталей не менее 5 мм и не более 15 мм. Найти вероятность того, что длина наудачу взятой детали: а) больше 12 мм; б) меньше 7 мм.

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2.8. Расчетная работа № 1

Примерный перечень тем

1. Двойные и тройные интегралы.

Примерные задания

1. Вычислить:
  - a)  $\iint_D (54x^2y^2 + 150x^4y^4) dx dy$ ,  $D: x=1, y=x^3, y=-\sqrt{x}$ ;
  - b)  $\iint_D 12ye^{6xy} dx dy$ ,  $D: y=\ln 3, y=\ln 4, x=\frac{1}{6}, x=\frac{1}{3}$ ;
  - c)  $\iiint_V x^2 z dx dy dz$ ,  $V: y=3x, y=0, x=2, z=xy, z=0$ .
2. Найти площадь фигуры, ограниченной данными линиями:
  - a)  $x^2 + y^2 = 12, x\sqrt{6} = y^2 (x \geq 0)$ ;
  - b)  $y^2 - 4y + x^2 = 0, y^2 - 8y + x^2 = 0, y = \frac{x}{\sqrt{3}}, x = 0$ .
3. Пластинка  $D$  задана ограничивающими ее кривыми,  $\gamma$  – поверхностная плотность. Найти массу пластинки.
  - a)  $D: x = \frac{1}{4}, y = 0, y^2 = 16x (y \geq 0), \gamma = 16x + \frac{9y^2}{2}$ ;
  - b)  $D: 1 \leq \frac{x^2}{16} + y^2 \leq 3, x \geq 0, y \geq \frac{x}{4}, \gamma = \frac{x}{y^3}$ .
4. Найти объем тела, заданного ограничивающими его поверхностями:
  - a)  $x = 17\sqrt{2y}, x = 2\sqrt{2y}, z = 0, z + y = \frac{1}{2}$ ;
  - b)  $x^2 + y^2 + 2x = 0, z = \frac{25}{4} - y^2, z = 0$ ;
  - c)  $z = \sqrt{36 - x^2 - y^2}, z = \sqrt{\frac{(x^2 + y^2)}{3}}$ ;
  - d)  $z = 10(x^2 + y^2) + 1, z = 1 - 20y$ ;
  - e)  $16 \leq x^2 + y^2 + z^2 \leq 100, 0 \leq z \leq \sqrt{\frac{x^2 + y^2}{24}}, y \leq 0, y \leq \frac{x}{\sqrt{3}}$ .
5. Тело  $V$  задано ограничивающими его поверхностями,  $\gamma$  – плотность. Найти массу тела.  
 $V: 4(x^2 + y^2) = z^2, x^2 + y^2 = 1, y = 0, z = 0 (y \geq 0, z \geq 0), \gamma = 10(x^2 + y^2)$ .

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2.9. Расчетная работа № 2

Примерный перечень тем

1. Скалярные и векторные поля

Примерные задания

1. Найти производную скалярного поля  $u(x,y,z)$  в точке  $M$  по направлению проходящей через эту точку нормали к поверхности  $S$ , образующей острый угол с положительным направлением оси  $OZ$ .

$$u = \ln(1 + x^2 + y^2) - \sqrt{x^2 + z^2}, S: x^2 - 6x + 9y^2 + z^2 = 4z + 23, M(3; 0; -4).$$

2. Найти угол между градиентами скалярных полей  $u(x,y,z)$  и  $v(x,y,z)$  в точке  $M$ .

$$u(x,y,z) = \frac{x}{yz^2}, v(x,y,z) = x^2 - y^2 - 3z^2, M\left(\frac{1}{\sqrt{2}}; \frac{1}{\sqrt{2}}; \frac{1}{\sqrt{3}}\right).$$

3. Найти векторные линии в векторном поле  $\vec{a} = 9z\vec{j} - 4y\vec{k}$ .
4. Вычислить поток векторного поля  $\vec{a}$  через часть поверхности  $S$ , вырезаемую плоскостями  $P_1, P_2$  (нормаль внешняя к замкнутой поверхности, образуемой данными поверхностями)

$$\vec{a} = x\vec{i} + y\vec{j} + z\vec{k}, S: x^2 + y^2 = 1, P_1: z = 0, P_2: z = 1.$$

5. Найти поток векторного поля  $\vec{a}$  через замкнутую поверхность  $S$  (нормаль внешняя)

$$\vec{a} = (x+z)\vec{i} + y\vec{k}, S: \begin{cases} z = 8 - x^2 - y^2, \\ z = x^2 + y^2. \end{cases}$$

6. Найти модуль циркуляции векторного поля  $\vec{a}$  вдоль контура  $\Gamma$

$$\vec{a} = yz\vec{i} - xz\vec{j} + xy\vec{k}; \Gamma: \begin{cases} x^2 + y^2 + z^2 = 9 \\ x^2 + y^2 = 9 (z > 0) \end{cases}$$

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2.10. Расчетная работа № 3

Примерный перечень тем

1. Уравнения математической физики.

Примерные задания

Решить смешанные задачи:

$$1. \begin{cases} u_t = 6u_{xx} \\ u(x, 0) = 9 \sin 3\pi x; \\ u(0, t) = u(4, t) = 0 \end{cases}$$

$$2. \begin{cases} u_t = \frac{1}{25}u_{xx} + 37 \cos 6t \sin 5x \\ u(x, 0) = 9 \sin 20x \\ u(0, t) = u(\pi, t) = 0 \end{cases};$$

$$3. \begin{cases} u_t = 9u_{xx} \\ u(x, 0) = 30 \sin 2\pi x \\ u_x(x, 0) = 6\pi \sin 2\pi x; \\ u(0, t) = u(6, t) = 0 \end{cases}$$

$$4. \begin{cases} u_t = \frac{1}{16}u_{xx} + 2e^{-t} \sin 4x \\ u(x, 0) = u_x(x, 0) = 0 \\ u(0, t) = u(\pi, t) = 0 \end{cases}$$

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2.11. Расчетная работа № 4



Примерный перечень тем

1. Математическая статистика.

Примерные задания

Из генеральной совокупности извлечена выборка объема  $n=60$ :

25	48	89	25	99	91	04	47	43	68	68	24
56	70	47	91	97	85	56	84	05	82	03	79
89	76	56	98	68	05	71	82	42	39	88	75
68	79	20	44	33	05	53	29	70	17	62	64
97	77	50	06	92	48	78	70	32	79	24	35

- 1) Составить интервальный вариационный ряд;
- 2) построить полигон, гистограмму, кумуляту, эмпирическую функцию распределения;
- 3) определить моду, медиану, размах выборки;
- 4) вычислить выборочную среднюю, выборочную дисперсию, выборочное среднее квадратическое отклонение, асимметрию, эксцесс;
- 5) при уровне значимости  $\alpha=0,05$  проверить по критерию согласия Пирсона гипотезу о нормальном распределении генеральной совокупности.

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля

#### 5.3.1. Зачет

Список примерных вопросов

1. Числовой ряд. Сумма ряда. Простейшие действия над рядами.
2. Признак сравнения для рядов с положительными членами. Предельный признак сравнения рядов с положительными членами. Признак Даламбера. Радикальный и интегральный признаки сходимости рядов с положительными членами.
3. Знакопеременные и знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость. Признак Лейбница. Действия с абсолютно сходящимися рядами.
4. Функциональные ряды. Область сходимости ряда. Равномерная сходимость. Дифференцирование и интегрирование рядов.
5. Степенные ряды. Радиус сходимости. Разложение функций в степенные ряды.
6. Дифференцирование и интегрирование степенных рядов. Использование степенных рядов в приближённых вычислениях.
7. Решение дифференциальных уравнений с помощью степенных рядов. Приближенные вычисления определенных интегралов.
8. Ряды Фурье. Теорема Дирихле. Разложение функций в ряд Фурье.
9. Двойной интеграл. Свойства двойного интеграла.
10. Замена переменных в двойном интеграле. Якобиан перехода к полярным координатам. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.
11. Тройной интеграл. Свойства тройного интеграла.
12. Замена переменных в тройном интеграле. Якобианы перехода к цилиндрическим и сферическим координатам. Вычисление тройного интеграла в цилиндрических и сферических координатах.
13. Применение двойных и тройных интегралов для вычисления площадей, объёмов, масс, координат центров масс и моментов инерции пластинок и тел.

14. Криволинейные интегралы. Свойства криволинейных интегралов. Приложения криволинейных интегралов
  15. Поверхностные интегралы. Свойства поверхностных интегралов. Приложения поверхностных интегралов.
  16. Скалярное поле. Поверхности и линии уровня. Производная по направлению. Градиент скалярного поля. Свойства градиента.
  17. Векторное поле. Векторные линии.
  18. Поток векторного поля. Основные свойства потока векторного поля. Методы вычисления потока (метод проектирования на одну координатную плоскость, метод проектирования на три координатные плоскости). Физический смысл потока.
  19. Теорема Остроградского-Гаусса. Дивергенция векторного поля. Физический смысл дивергенции. Вычисление дивергенции.
  20. Линейный интеграл в векторном поле. Работа силового поля. Циркуляция векторного поля.
  21. Теорема Стокса. Ротор векторного поля. Физический смысл ротора.
  22. Потенциальные поля. Условия потенциальности поля. Вычисление потенциала поля.
  23. Дифференциальные операции второго порядка. Оператор Лапласа. Оператор Гамильтона.
  24. Определение функций комплексного переменного.
  25. Основные элементарные функции комплексного переменного.
  26. Дифференцирование функций комплексного переменного. Условие Коши-Римана.
  27. Интегрирование функций комплексного переменного. Интегральная формула Коши.
  28. Ряды в комплексной области.
  29. Вычеты, их вычисление. Применение вычетов к вычислению интегралов.
  30. Конформное отображение.
  31. Изображение. Нахождение изображения.
  32. Оригинал. Отыскание оригинала. Свертка функций.
  33. Применение операционного исчисления к решению дифференциальных уравнений.
- LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.3.2. Экзамен

Список примерных вопросов

1. Типы дифференциальных уравнений второго порядка в частных производных. Приведение к каноническому виду.
2. Уравнения гиперболического типа. Уравнения колебания струны и стержня. Метод Даламбера.
3. Уравнения параболического типа. Уравнения теплопроводности и диффузии.
4. Метод Фурье.
5. Уравнения эллиптического типа. Задача Дирихле для круга.
6. Понятие случайного события. Классическая формула вероятности.
7. Геометрические вероятности.
8. Теоремы сложения и умножения вероятностей.
9. Формула полной вероятности. Формулы Байеса.

10. Формула Бернулли. Формула Пуассона. Локальная и интегральная теоремы Лапласа.
  11. Дискретные случайные величины. Функция распределения и закон распределения дискретной случайной величины.
  12. Математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение дискретной случайной величины.
  13. Непрерывные случайные величины. Функция распределения. Плотность вероятности случайной величины.
  14. Математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение непрерывной случайной величины.
  15. Основные распределения: нормальное, равномерное, показательное, биномиальное, Пуассона. тельное, нормальное.
  16. Закон больших чисел. Теоремы Чебышева. Центральная предельная теорема Ляпунова.
  17. Генеральная совокупность и выборка. Статистический ряд. Полигон и гистограмма.
  18. Выборочное среднее и выборочная дисперсия.
  19. Статистические оценки параметров распределения и их свойства. Методы нахождения точечных оценок.
  20. Интервальные оценки. Доверительные интервалы для параметров нормально распределённой генеральной совокупности.
  21. Статистическая проверка статистических гипотез. Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности по критерию Пирсона.
- LMS-платформа – не предусмотрена

#### 5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения	Контрольно-оценочные мероприятия
Профессиональное воспитание	учебно-исследовательская, научно-исследовательская	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ОПК-2	П-1	Лекции Практические/семинарские занятия