

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
Прикладная математика

**Код модуля**  
1152152(1)

**Модуль**  
Математические и естественнонаучные основы  
профессиональной деятельности

**Екатеринбург**

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Рыбалко Наталья Михайловна	к.ф.-м.н , доцент	доцент	высшей математики
2	Хребтова Оксана Константиновна		старший преподаватель	высшей математики
3	Чащина Вера Геннадьевна	д.ф.-м.н , профессор	зав. кафедрой	высшей математики

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Ю.В. Коновалова

Авторы:

## 1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Прикладная математика

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	5	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Практические/семинарские занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Экзамен	
4.	Текущая аттестация	Домашняя работа	3

## 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Прикладная математика

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 формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа	Д-1 - Способность к самообразованию, к самостоятельному освоению новых методов математического анализа и моделирования З-1 - Привести примеры использования методов моделирования и математического анализа в решении задач, относящихся к профессиональной деятельности У-1 - Обоснованно выбрать возможные методы моделирования и математического анализа для предложенных задач профессиональной деятельности	Домашняя работа № 1 Домашняя работа № 2 Домашняя работа № 3 Лекции Практические/семинарские занятия Экзамен
ОПК-3 -Способен проводить	З-1 - Изложить основные приемы и методы проведения	Домашняя работа № 1 Домашняя работа № 2

<p>исследования и изыскания для решения прикладных инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов</p>	<p>исследований и изысканий, которые могут быть использованы для решения поставленных прикладных задач, относящихся к профессиональной деятельности  З-3 - Описать последовательность действий при обработке и интерпретации полученных результатов исследований и изысканий  У-1 - Обосновать выбор приемов, методов и соответствующей аппаратуры для проведения исследований и изысканий, которые позволят решить поставленные прикладные задачи, относящиеся к профессиональной деятельности  У-3 - Анализировать и объяснить полученные результаты исследований и изысканий</p>	<p>Домашняя работа № 3  Лекции  Практические/семинарские занятия  Экзамен</p>
<p>ОПК-1 -Способен формулировать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя фундаментальные знания основных закономерностей развития природы, человека и общества</p>	<p>З-1 - Привести примеры основных закономерностей развития природы, человека и общества  З-2 - Обосновать значимость использования фундаментальных естественнонаучных и философских знаний в формулировании и решении задач профессиональной деятельности знаний  У-1 - Использовать понятийный аппарат и терминологию основных закономерностей развития природы, человека и общества при формулировании и решении задач профессиональной деятельности  У-2 - Определять конкретные пути решения задач профессиональной деятельности на основе</p>	<p>Домашняя работа № 1  Домашняя работа № 2  Домашняя работа № 3  Лекции  Практические/семинарские занятия  Экзамен</p>

	фундаментальных естественнонаучных знаний	
--	--	--

### 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 – 0.40</b>		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>домашняя работа</i>	2	100
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.40</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен</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 – 0.60</b>		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>домашняя работа</i>	4	50
<i>домашняя работа</i>	6	50
<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>		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<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>		

Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям -не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям –нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено		

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

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

## 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).

Таблица 5

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

<b>Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)</b>				
<b>№ п/п</b>	<b>Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)</b>	<b>Шкала оценивания</b>		
		<b>Традиционная характеристика уровня</b>		<b>Качественная характеристика уровня</b>
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. 1 Случайные события и их вероятности
2. 2 Случайные величины и их характеристики
3. 3 Математическая статистика

Примерные задания

- 1.1 Элементы теории множеств. Комбинаторная математика.
- 1.2. Классическое определение вероятности. Геометрическое определение вероятности.
- 1.3. Теоремы сложения и умножения вероятностей.
- 1.4. Формула Бернулли.
- 2 .1. Случайные величины и их характеристики.
- 2.2. Числовые характеристики случайных величин.
- 2.3. Основные законы распределения непрерывных случайных величин. Функции от случайной величины.
- 2.4. Функции от случайной величины.
- 2.5. Многомерные случайные величины.
- 2.6. Числовые характеристики двумерной случайной величины.
- 2.7. Предельные теоремы теории вероятностей.
- 3.1. Основные задачи математической статистики. Числовые характеристики статистического распределения выборки.
- 3.2. Статистические оценки параметров распределения.
- 3.3. Проверка статистических гипотез.
- 3.4. Статистическое исследование зависимостей.  
Дисперсионный анализ.
- 3.5. Статистическое исследование зависимостей. Регрессионный анализ.
- 3.6. Статистическое исследование зависимостей.  
Корреляционный анализ.

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. Домашняя работа № 1**

Примерный перечень тем

1. Случайные события и их вероятности

Примерные задания

1. В коробке находятся карточки с буквами П, Т, Я, Ъ, С, М. Наудачу по одной извлекают четыре карточки. Найти вероятность того, что появится слово «ПЯТЬ».
2. В колоде 32 карты. После извлечения и возвращения одной карты колода перемешивается и снова извлекается карта. Определить вероятность того, что обе извлеченные карты будут одной масти.
3. В тренажерном зале занимаются 5 бухгалтеров, 3 врача и 6 менеджеров. К кулеру случайным образом подошли 5 человек. Какова вероятность того, что среди них два бухгалтера, один врач и два менеджера?
4. В отрезке единичной длины наудачу появляется точка. Определить вероятность того, что расстояние от точки до одного конца отрезка не менее  $0,2$  а до другого конца не менее  $0,1$ .
5. Для разрушения моста достаточно попадания одной бомбы. Сброшены 4 бомбы, вероятность попадания которых соответственно  $0,2$ ;  $0,3$ ;  $0,4$ ;  $0,45$ . Найти вероятность того, что мост будет разрушен.
6. В первой урне 4 белых шара и 1 черный шар, во второй- 2 белых и 3 черных шара. Из первой урны во вторую переложено три шара, а затем из второй урны извлечен один шар. Определить вероятность того, что этот шар- белый.
7. Два охотника одновременно стреляют в цель. Известно, что вероятность попадания у первого охотника равна  $0,2$ , а у второго –  $0,6$ . В результате первого залпа оказалось одно попадание в цель. Чему равна вероятность того, что промахнулся первый охотник?
8. Монету бросают пять раз. Найти вероятность того, что герб выпадет менее двух раз.
9. Вероятность появления события в каждом из 100 независимых испытаний равна  $0,7$ . Найти вероятность того, что событие появится в большинстве испытаний.
10. Вероятность занести один вирус из интернета оценивается как  $0,01\%$  на один ГБ. Пользователь скачал 100 ГБ из непроверенных источников. Найти вероятность того, что у пользователя поселились два разных вируса.

LMS-платформа – не предусмотрена

## 5.2.2. Домашняя работа № 2

Примерный перечень тем

1. Случайные величины и их вероятности

Примерные задания

- По цели производится два независимых выстрела. Вероятность попадания в цель при каждом выстреле равна 0,4. Получить закон распределения числа попаданий, построить полигон распределения и график функции распределения.
- В условиях задачи 1 определить моду, математическое ожидание, дисперсию и среднеквадратичное отклонение ДСВ  $\xi = \{\text{число попаданий}\}$
- Вероятность наступления события  $A$  в одном испытании равна 0,4. Опыт повторяют до наступления события  $A$ . Определить математическое ожидание ДСВ  $\xi = \{\text{число повторений опыта}\}$ . Вычислить вероятность того, что  $A$  наступит во втором опыте.
- Задана плотность распределения НСВ  $X$ : 
$$p(x) = \begin{cases} x - C; & x \in [1; 2] \\ 0; & x \notin [1; 2] \end{cases}$$
 Найти постоянную  $C$ , функцию распределения и вероятность выполнения неравенства  $1 \leq x \leq 1,5$
- В условиях задачи 4 определить моду, математическое ожидание, дисперсию и среднеквадратичное отклонение НСВ  $X$
- Математическое ожидание и среднеквадратичное отклонение нормально распределенной случайной величины  $X$  соответственно равны 10 и 2. Найти вероятность того, что в результате испытания случайная величина примет значение, заключенное в интервале (12; 14).
- В условиях задачи 6 найти длину интервала, симметричного относительно математического ожидания, в который с вероятностью 0,997 попадет НСВ  $X$  в результате испытания.
- Студент помнит, что плотность показательного распределения вроде бы имеет вид 
$$p(x) = \begin{cases} 0, & x < 0 \\ Ce^{\pm cx}, & x \geq 0 \end{cases}$$
, однако забыл, чему равно  $C$  и понимает, что вместо  $\pm$  нужно выбрать какой-то один знак. Как решить эти два вопроса?  
 $x : 0,1; 0,4; 0,6$
- ДСВ  $X$  задана законом распределения:  $p : 0,2; 0,3; 0,5$  Пользуясь неравенством Чебышева, оценить вероятность того, что  $|X - M(X)| < \sqrt{0,4}$ .
- Задан закон распределения двумерной ДСВ.

		$y_j$			
	$x_i$	3	10	12	
	4	0,17	0,13	0,25	Найти
	5	0,10	0,30	0,05	

безусловные законы распределения составляющих  $X$  и  $Y$ .

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2.3. Домашняя работа № 3

Примерный перечень тем

1. Математическая статистика

Примерные задания

## РАСЧЕТНАЯ РАБОТА 1: «МОНЕТКА»

### Задание к лабораторной работе

1. Возьмите 10 монет одинакового достоинства, хорошо перемешайте и выложите на стол. Сосчитайте количество гербов. Запишите результат.

2. Повторите пункт 1 сто раз. Результаты оформите в виде таблицы экспериментальных данных:

№ броска	Число выпавших гербов
1	7
...	...
100	3

3. Сосчитайте, сколько раз выпало 0 гербов, 1 герб, 2 герба, 3 герба, ..., результаты оформите в виде статистического ряда:

	Случайная величина $X$ - число выпадений гербов										
$x_i$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Частота $n_i$	2	6	10	...	...	...	...	...	...	...	...

4. Постройте полигон частот, гистограмму.

5. Вычислите математическое ожидание  $a$  случайной величины  $X$ , ее дисперсию  $D$  и среднее квадратичное отклонение  $\sigma$ .

6. На графике, показывающем полигон относительных частот экспериментальных значений величины  $X$ , постройте кривую нормального распределения с вычисленными выше значениями математического ожидания и дисперсии.

7. Сравните экспериментальный и теоретический графики визуально.

8. Вычислите вероятности попадания случайной величины  $X$  в интервалы  $[a - \sigma, a + \sigma]$ ,  $[a - 2\sigma, a + 2\sigma]$ ,  $[a - 3\sigma, a + 3\sigma]$  и сравните с экспериментальными данными.

9. Вычислите критерий  $\chi^2$  Пирсона и проверьте гипотезу о характере распределения (нормальное, биномиальное), приняв доверительную вероятность  $\alpha = 0,05$ .

10. Постройте доверительный интервал для математического ожидания величины  $X$ .

## РАСЧЕТНАЯ РАБОТА 2 ЛИНЕЙНАЯ РЕГРЕССИЯ

### Задание к лабораторной работе

Для каждого из трех приведенных в таблице наборов данных  $(X, Y_1)$ ,  $(X, Y_2)$ ,  $(X, Y_3)$

№ п/п	X	Y <sub>1</sub>	Y <sub>2</sub>	Y <sub>3</sub>
1	2,170	20,260	17,040	89,740
2	3,170	27,670	17,020	70,700
3	4,070	31,860	30,520	42,450
4	5,170	27,790	14,790	16,870
5	6,040	36,640	26,890	16,570
6	7,100	50,690	31,770	17,920
7	8,180	44,580	28,520	25,890
8	9,040	62,530	46,570	46,650
9	10,120	52,140	51,910	59,550
10	11,170	52,570	20,690	92,480

проделайте следующие действия.

1. Найдите числовые характеристики выборок.
2. Напишите уравнения линейной регрессии  $Y$  на  $X$  и  $X$  на  $Y$ .
3. Постройте диаграммы рассеяния, проведите прямые линейной регрессии.

LMS-платформа – не предусмотрена

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

#### 5.3.1. Экзамен

Список примерных вопросов

1. Алгебра событий, классическая вероятность
2. Вероятность суммы и произведения событий
3. Схема независимых испытаний Бернулли
4. Схема гипотез: формулы полной вероятности и Байеса
5. Распределение дискретных случайных величин
6. Распределение непрерывных случайных величин
7. Математическое ожидание и дисперсия дискретной случайной величины
8. Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины
9. Случайные величины, их распределения и числовые характеристики
10. Элементы математической статистики

LMS-платформа – не предусмотрена

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

Направление воспитательной	Вид воспитательной	Технология воспитательной	Компетенция	Результаты	Контрольно-оценочные
----------------------------	--------------------	---------------------------	-------------	------------	----------------------

деятельности	деятельности	деятельности		обучения	мероприятия
Профессиональное воспитание	учебно-исследовательская, научно-исследовательская	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной профессиональной деятельности	ОПК-2	Д-1	Домашняя работа № 1 Домашняя работа № 2 Домашняя работа № 3 Лекции Практические/семинарские занятия Экзамен