

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Высшей математики и теоретической механики

Рабочая программа дисциплины  
«ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА»

Основная профессиональная образовательная программа  
высшего образования по направлению подготовки / специальности

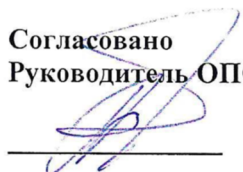
**05.03.04 «Гидрометеорология»**

Направленность (профиль):  
**Гидрометеорология**


Уровень:  
**Бакалавриат**

Форма обучения  
**Очная**


Согласовано  
Руководитель ОПОП




Абанников В.Н.

Председатель УМС  
 И.И. Палкин

Рекомендована решением  
Учебно-методического совета РГГМУ  
"19" мая 2021 г., протокол №8

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры  
"05" мая 2021 г., протокол №10  
Зав. кафедрой  Зайцева И.В.

Автор-разработчик:  
 Фадеев С.Н.

### 1. Цель и задачи освоения дисциплины

**Цель** освоения дисциплины – приобретение студентом комплекса знаний в области теории вероятностей и математической статистики, позволяющего эффективно изучать дисциплины, предусмотренные образовательной программой по направлению подготовки 05.03.04 – «Гидрометеорология» (профиль «Гидрометеорология»), и использующие математические методы и факты; формирование у студента требуемого набора компетенций, соответствующих его специализации и обеспечивающих его конкурентоспособность на рынке труда; обучение студентов строгому логическому мышлению при анализе ситуаций, возникающих в реальных задачах метеорологии с учетом их профильной направленности.

#### Задачи:

- приобретение студентом базовых знаний в области теории вероятностей и математической статистики, необходимых для решения профессиональных задач.
- приобретение студентами навыков определения и ранжирования информации, требуемой для решения задач вероятностного моделирования в реальных исследованиях климатической системы, в метеорологических прогнозах, в обеспечении хозяйственной деятельности;
- формирование навыков поиска информации для решения задач гидрометеорологии с учетом вероятностного механизма генезиса анализируемых данных.

### 2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» для направления подготовки 05.03.04 – «Гидрометеорология» относится к дисциплинам базовой части математического и естественнонаучного цикла. Дисциплина изучается в 4-м семестре очной формы обучения.

Для освоения данной дисциплины, необходимо обладать базовыми знаниями (общее среднее образование), а также освоить учебный материал предшествующей дисциплины «Математика».

Знания и практические навыки, полученные по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика», используются в изучении дисциплины «Климатология и теория климата», «Дополнительные главы климатологии», «Численные методы математического моделирования»

### 3. Перечень планируемых результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций: ОПК-1.

Таблица 1.

#### Общепрофессиональные компетенции

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции	Результаты обучения
ОПК-1. Способен применять знания фундаментальных разделов наук о Земле, базовые знания естественнонаучного	ОПК-1.1. Проводит формализацию и решение профессиональных задач на основе базовых знаний математического цикла	<i>Знать:</i> базовые принципы и понятия теории вероятностей и математической статистики необходимые для формализации и решения профессиональных задач.

и математического циклов при решении задач профессиональной деятельности		<p><i>Уметь:</i> применять базовые знания дисциплины при решении задач гидрометеорологии с учетом их профильной направленности</p> <p><i>Владеть:</i> навыками применения базовых знаний и методов вероятностного и статистического характера при решении профессиональных задач.</p>
--	--	---

#### 4. Структура и содержание дисциплины

##### 4.1. Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 академических часа.

Таблица 2.

Объем дисциплины по видам учебных занятий в академических часах

Объем дисциплины	Всего часов
	Очная форма обучения
<b>Объем дисциплины</b>	<b>72</b>
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:</b>	<b>28</b>
в том числе:	-
лекции	<b>14</b>
занятия семинарского типа:	
практические занятия	<b>14</b>
лабораторные занятия	
<b>Самостоятельная работа (далее – СРС) – всего:</b>	<b>44</b>
в том числе:	-
курсовая работа	
контрольная работа	
подготовка к зачету	
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	<b>зачет</b>

## 4.2. Структура дисциплины

Таблица 3.

Структура дисциплины для очной формы обучения

№	Раздел / тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
			Лекции	Практические занятия	СРС			
1	Основные понятия теории вероятностей.	4	2	4	8	Контрольная работа	ОПК-1	ОПК-1. 1
2	Случайные величины	4	4	4	10	Контрольная работа	ОПК-1	ОПК-1.1
3	Математическая статистика и её основные задачи.	4	4	2	10	Расчётное задание	ОПК-1	ОПК-1.1
4	Проверка статистических гипотез.	4	2	2	8	Расчётное задание	ОПК-1	ОПК-1. 1
5	Регрессионный и корреляционный анализ.	4	2	2	8	Расчётное задание	ОПК-1	ОПК-1.1
	<b>ИТОГО</b>	-	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>44</b>	<b>Зачет</b>	-	-

### 4.3. Содержание разделов/тем дисциплины *Основные понятия теории вероятностей*

Предмет теории вероятностей и ее роль в естествознании. Выдающийся вклад отечественных ученых в обоснование и развитие теории вероятностей. Случайные события, операции над событиями. Вероятность событий и способы ее определения.

Алгебра событий. Аксиоматическое построение теории вероятностей. Правило сложения вероятностей.

Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Независимость событий. Формула полной вероятности и теорема гипотез (Байеса).

Независимые испытания. Схема испытаний Бернулли, формула Бернулли.

#### *Случайные величины.*

Случайные величины, определение и примеры случайных величин. Функция распределения, её свойства. Дискретные случайные величины. Числовые характеристики дискретной случайной величины: математическое ожидание, дисперсия, среднеквадратическое отклонение, их свойства. Понятие о биномиальном законе распределения и распределении Пуассона.

Непрерывные случайные величины. Плотность вероятности и ее свойства. Числовые характеристики непрерывной случайной величины: математическое ожидание, дисперсия, среднеквадратическое отклонение, их свойства. Понятие о начальных и центральных моментах. Функции случайных величин.

Нормальный закон распределения, его роль и место в теории вероятностей. Равномерный и показательный (экспоненциальный) законы распределения. Понятие о распределениях хи-квадрат и Стьюдента.

Системы случайных величин (случайные векторы). Дискретные и непрерывные системы случайных величин. Законы распределения системы. Свойства законов распределения. Независимость случайных величин. Числовые характеристики системы случайных величин. Корреляционный момент и коэффициент корреляции, их свойства. Условные законы распределения. Условное математическое ожидание.

Закон больших чисел. Теоремы Чебышева и Бернулли. Понятие о центральной предельной теореме. Теорема Муавра-Лапласа

#### *Математическая статистика и её основные задачи.*

Предмет, задачи и основные понятия математической статистики. Выборочный метод. Вариационный ряд и выборочная функция распределения. Группированная выборка, гистограмма. Состоятельные и несмещенные оценки параметров распределений.

Оценивание параметров закона распределения. Общие требования к оценкам. Состоятельные, несмещенные оценки математического ожидания и дисперсии. Метод моментов. Оценивание числовых характеристик системы двух случайных величин.

Доверительный интервал и доверительная вероятность. Построение доверительных интервалов для математического ожидания и дисперсии нормально распределенной случайной величины.

#### ***Проверка статистических гипотез***

Проверка статистических гипотез, примеры. Общая схема проверки гипотез. Критическая область, уровень значимости. Ошибки первого и второго рода. Гипотезы о равенстве математических ожиданий нормально распределенных случайных величин.

Проверка гипотез о виде закона распределения. Критерии Колмогорова и Пирсона.

#### ***Регрессионный и корреляционный анализ.***

Задача регрессии. Выборочный коэффициент корреляции. Оценивание коэффициентов и функции регрессии по методу наименьших квадратов. Построение доверительных интервалов для коэффициентов и значений функции регрессии.

### **4.4. Содержание занятий семинарского типа**

Таблица 8.

Содержание практических занятий для очной формы обучения

<b>№ темы дисциплины</b>	<b>Тематика практических занятий</b>	<b>Всего часов</b>	<b>В том числе часов практической подготовки</b>
<b>1</b>	Классическая и геометрическая вероятности, операции над событиями, теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности и теорема Байеса, схема Бернулли.	<b>2</b>	<b>0</b>
<b>1</b>	Контрольная работа	<b>2</b>	<b>0</b>
<b>2</b>	Дискретные случайные величины, непрерывные случайные величины, законы распределения. Моменты случайных величин; системы случайных величин. Предельные теоремы теории вероятностей	<b>2</b>	<b>0</b>
<b>2</b>	Контрольная работа	<b>2</b>	<b>0</b>
<b>3</b>	Состоятельные, несмещенные оценки математического ожидания и дисперсии, доверительный интервал и доверительная вероятность.	<b>2</b>	<b>0</b>
<b>4</b>	Критическая область, уровень значимости, ошибки первого и второго	<b>2</b>	<b>0</b>

	рода, гипотезы о равенстве математических ожиданий нормально распределенных случайных величин. Проверка гипотез о виде закона распределения. Критерии Пирсона и Колмогорова.		
<b>5</b>	Задача регрессии. Выборочный коэффициент корреляции. Оценивание коэффициентов и функции регрессии по методу наименьших квадратов.	<b>2</b>	<b>0</b>

## **5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Методические и учебные материалы необходимые для самостоятельной работы могут быть найдены на электронном ресурсе <https://cloud.rshu.ru/>

## **6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

Учет успеваемости обучающегося по дисциплине осуществляется по 100-балльной шкале. Максимальное количество баллов по дисциплине за один семестр – 100:

- максимальное количество баллов за выполнение всех видов текущего контроля - 60
- максимальное количество баллов за посещение лекционных занятий – 10;
- максимальное количество баллов за прохождение промежуточной аттестации - 30;

### **6.1. Текущий контроль**

Типовые задания, методика выполнения и критерии оценивания текущего контроля по разделам дисциплины представлены в Фонде оценочных средств по данной дисциплине.

#### **Контрольная работа №1**

#### **Основные понятия теории вероятностей**

##### **ВАРИАНТ № 1**

- 1) На складе имеется 10 кинескопов, 6 из них изготовлены заводом N. Найти вероятность того, что среди 4-х наудачу взятых кинескопов окажется не менее трёх, изготовленных заводом N.
- 2) По мишени производят три выстрела. Вероятности попадания в мишень при каждом выстреле соответственно равны 0,8; 0,7; 0,9. Найти вероятность того, что в мишени будет ровно одна пробоина.
- 3) На двух станках обрабатывают одинаковые детали. Вероятность брака для станка № 1 равна 0,05, для станка № 2 – 0,06. Обработанные детали собирают в одном месте, причем со станка № 1 втрое меньше, чем со станка № 2. Вычислить вероятность того, что наудачу взятая деталь будет с дефектом.
- 4) В условиях задачи 3) извлеченная деталь оказалась с дефектом. Найти вероятность того, что деталь обработана на втором станке.
- 5) В среднем 5% станков нуждаются в регулировке. Какова вероятность того, что из семи станков один нуждается в регулировке?

##### **ВАРИАНТ № 2**

- 1) Из десяти билетов пять выигрышных. Приобретается четыре билета. Какова вероятность того, что все приобретенные билеты выигрышные?
- 2) При включении стартера двигатель начинает работать с вероятностью 0,7. Найти вероятность того, что для ввода двигателя в работу придется включать зажигание больше двух раз.

3) Литые в болванках поступает из двух заготовительных цехов в отношении 3:7. При этом первый цех дает 4% брака, а второй – 3%. Найти вероятность того, что взятая наугад болванка содержит дефект.

4) В условиях задачи 3) оказалось, что болванка содержит дефект. Найти вероятность того, что болванка отлита во втором цехе.

5) Какова вероятность шесть раз попасть в цель, если вероятность попадания при одном выстреле равна 0,6 и производится 12 независимых выстрелов? Найти наивероятнейшее число попаданий.

## Контрольная работа №2 Случайные величины

### ВАРИАНТ 1

1) Случайная величина  $X$  распределена равномерно с нулевым математическим ожиданием и дисперсией равной 12. Найти вероятность попадания случайной величины на интервал  $[3, 9)$ .

2) Случайная величина  $X$  распределена по показательному закону

$$f(t) = \begin{cases} 0, & t < 0 \\ 0.5e^{-0.5t}, & t \geq 0 \end{cases}$$

Найти математическое ожидание и дисперсию данной случайной величины и вероятность попадания  $X$  в интервал  $[0, 2)$ .

3) Случайная величина распределена нормально с математическим ожиданием равным 3 и дисперсией, равной 4. Найти вероятность попадания  $X$  на интервал  $[0, 5)$ .

4) Случайная величина  $X$  распределена нормально с математическим ожиданием равным 1 мм. и со средним квадратическим отклонением 5 мм. Найти интервал, симметричный относительно математического ожидания, в который с вероятностью 0.9973 попадет данная случайная величина в результате испытания.

5) Цех выдает за смену  $n=1000$  изделий, из которых в среднем 2% дефектных. Найти приближенно вероятность того, что за смену будет изготовлено не менее 970 доброкачественных изделий.

### ВАРИАНТ 2

1) Плотность распределения случайной величины задана законом

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < -4, \\ Const, & -4 \leq x < 4 \\ 0, & x \geq 4. \end{cases}$$

Найти математическое ожидание, дисперсию данной случайной величины и вероятность попадания в интервал  $[-5, 2)$ .

2) Случайная величина  $X$  распределена по показательному закону

$$f(t) = \begin{cases} 0, & t < 0 \\ \mu e^{-\mu t}, & t \geq 0 \end{cases}$$

Найти вероятность того, что случайная величина  $X$  примет значение меньшее, чем ее математическое ожидание.

3) Автомат изготавливает детали. Деталь считается годной, если отклонение ее длины  $X$  от проектной по абсолютной величине меньше 0.6 мм. Считая, что  $X$  распределена по нормальному закону с дисперсией  $0.25 \text{ мм}^2$ , найти процент годных деталей среди изготовленных.

4) Случайная величина  $X$  распределена нормально с математическим ожиданием равным нулю и с дисперсией  $2.25 \text{ мм}^2$ . Найти интервал, симметричный относительно



математического ожидания, в который с вероятностью 0.99 попадет данная случайная величина в результате испытания.

5) Цех производит шарики для подшипников. За смену производится  $n=10000$  шариков. Вероятность того, что шарик окажется дефектным равна 0.05. Продукция проходит контроль, дефектные шарики бракуются и ссыпаются в специальный бункер. Определить на какое количество шариков должен быть рассчитан бункер, чтобы с вероятностью 0.99 он не оказался переполненным.

### Варианты расчетных заданий

**Расчётное задание №1:** Математическая статистика и её основные задачи.

1) Из генеральной совокупности извлечена выборка значений признака  $X$

$X$	3,5	3,8	4,0	4,7	5,1	5,8	6,1
частота $n_i$	2	3	5	3	4	2	1

Найти с надежностью 0,95 доверительный интервал для математического ожидания признака  $X$  в предположении, что признак распределен по нормальному закону.

2) Для исследования доходов населения города сделана выборка из  $n$  жителей. В приведенных таблицах распределение жителей по месячному доходу (тыс.руб). Определить границы в которых с вероятностью заключен средний доход жителей города с доверительными вероятностями 0.95 и 0.99.

Доход $x_i$ тыс.руб.	Менее 4	4-8	8-12	12-16	16-20	Свыше 20
Число жителей $n_i$	116	196	278	189	147	74

**Расчётное задание № 2:** Проверка статистических гипотез

Дана группированная выборка. Все интервалы имеют одинаковую длину  $h = 0,4$  и начинаются с точки  $x = 6,4$ . В каждый интервал попали следующие количества наблюдений:

6, 5, 12, 16, 22, 29, 37, 43, 48, 39, 19, 19, 8, 6.

Задание:

- 1) По заданной группированной выборке найти оценки математического ожидания и дисперсии. Построить гистограмму и график оценочной функции плотности вероятности.
- 2) Рассчитать критерий Пирсона. По таблицам найти критическое значение критерия Пирсона для заданного уровня значимости. Проверить гипотезу о том, что выборка извлечена из генеральной совокупности, распределенной по нормальному закону.

**Расчётное задание № 3:** «Регрессионный и корреляционный анализ»

Дана таблица экспериментальных данных исследования зависимости  $x$  от  $y$ :

$x$	1	1,2	1,4	1,6	1,8	2	2,2	2,4	2,6	2,8	3
$y$	14,68	16,46	17,32	18,04	19,01	19,71	20,51	22,08	22,68	24,01	24,52

Задание:

- 1) Используя метод наименьших квадратов, найти оценки коэффициентов и функции линейной регрессии:  $y = ax + b$ .
- 2) Построить доверительные интервалы для коэффициентов и функции регрессии (при доверительной вероятности 0,95).
- 3) С уровнем значимости 0.05 проверить гипотезу о сильной корреляционной связи величин  $x$ ,  $y$ .

## 6.2. Промежуточная аттестация

Форма промежуточной аттестации по дисциплине – **зачет**.

Форма проведения **зачета**: устно.

- 1) **Перечень вопросов для подготовки к зачету** (формируемые компетенции ОПК-1) : Предмет и основные понятия теории вероятностей (случайный эксперимент, пространство элементарных исходов, случайное событие). Примеры.
- 2) Операции над случайными событиями (сложение, умножение). Несовместные события. Достоверное, невозможное, противоположное событие. Примеры.
- 3) Статистическое определение вероятности. Примеры.
- 4) Классическое определение вероятности. Примеры.
- 5) Аксиомы теории вероятностей и простейшие следствия из них.
- 6) Аксиомы теории вероятностей. Теорема сложения вероятностей.
- 7) Условная вероятность. Независимость событий. Теоремы умножения вероятностей.
- 8) Полная группа событий. Формула полной вероятности.
- 9) Полная группа событий. Формула Байеса.
- 10) Схема испытаний Бернулли. Формула Бернулли.
- 11) Случайные величины. Функция распределения и её свойства. Вероятность попадания случайной величины в интервал.
- 12) Дискретная случайная величина, её ряд распределения и функция распределения.
- 13) Непрерывная случайная величина. Плотность вероятности и функция распределения непрерывной случайной величины, их свойства.
- 14) Математическое ожидание случайной величины и его свойства.
- 15) Дисперсия, среднеквадратическое отклонение случайной величины и их свойства.
- 16) Начальные и центральные моменты случайной величины.
- 17) Биномиальный закон распределения, математическое ожидание и дисперсия.
- 18) Закон распределения Пуассона, математическое ожидание и дисперсия.
- 19) Равномерный закон распределения, плотность вероятности, функция распределения, математическое ожидание и дисперсия.
- 20) Показательный закон распределения, плотность вероятности, функция распределения, математическое ожидание и дисперсия.
- 21) Нормальный закон распределения, плотность вероятности, математическое ожидание и дисперсия.

- 22) Нормальный закон распределения. Функция распределения, функция Лапласа и её свойства. Вероятность попадания нормально распределённой случайной величины в интервал. Правило "трёх сигм".
- 23) Системы случайных величин. Функция распределения системы двух случайных величин и её свойства. Независимость случайных величин.
- 24) Двумерная дискретная случайная величина и её матрица распределения. Независимость случайных величин.
- 25) Двумерная непрерывная случайная величина. Двумерная плотность вероятности и её свойства. Независимость случайных величин.
- 26) Условные законы распределения (условный ряд распределения, условная плотность вероятности).
- 27) Числовые характеристики системы случайных величин. Корреляционный момент (ковариация) и коэффициент корреляции, их свойства. Зависимость и коррелированность.
- 28) Условное математическое ожидание и функция регрессии.
- 29) Закон больших чисел. Теоремы Чебышева и Бернулли.
- 30) Центральная предельная теорема. Теорема Муавра-Лапласа.
- 31) Математическая статистика и её основные задачи. Выборка. Выборочная функция распределения. Гистограмма.
- 32) Оценка параметра. Общие требования к оценкам (несмещённость, эффективность и состоятельность).
- 33) Выборочные моменты. Метод моментов для оценивания параметров распределения.
- 34) Несмещённая оценка математического ожидания.
- 35) Несмещённая оценка дисперсии.
- 36) Доверительный интервал и доверительная вероятность. Доверительный интервал для математического ожидания нормально распределённой случайной величины.
- 37) Проверка статистических гипотез. Ошибки 1 и 2 рода. Уровень значимости. Область допустимых значений и критическая область. Проверка гипотезы о равенстве математических ожиданий.
- 38) Проверка гипотезы о виде закона распределения (критерий Пирсона  $\chi^2$ ).

**Примеры практических заданий к зачету (формируемые компетенции ОПК-1)**

- 1) Из колоды карт в 36 листов вытаскивают две карты. Какова вероятность, что карты одной масти, разных мастей?
- 2) Бросается два игральных кубика. Найти вероятность того что сумма выпавших очков будет меньше 6.
- 3) В партии из 15 деталей пять бракованных. Какова вероятность, что из трех извлеченных деталей одна окажется бракованной?
- 4) Среди 100 лотерейных билетов 5 выигрышных. Найти вероятность того, что из двух купленных билетов хотя бы один окажется выигрышным.
- 5) Ребенок, не умеющий читать, рассыпал карточки, буквы на которых составляют слово «карта», после чего сложил их в случайном порядке. Определить вероятность того, что у него снова получится слово «карта».
- 6) Функция распределения случайной величины задана выражением

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x < 0, \\ \frac{x^2}{25}, & 0 < x \leq 5, \\ 1, & x > 5. \end{cases}$$

7) Найти вероятность попадания случайной величины в интервал (3, 6), математическое ожидание, дисперсию.

8) В некотором испытании событие А появляется с вероятностью 1/4. Определить вероятность того, что в пяти испытаниях событие А появится:

- а) ровно два раза;
- б) ровно один раз;
- в) хотя бы один раз.

9) В партии изделий 2% бракованных. Найти вероятность того, что среди 50 изделий отобранных для контроля ровно 2 бракованных, хотя бы одна бракованная (для вычисления можно использовать распределение Пуассона)

10) Случайная величина X распределена по показательному закону

$$f(t) = \begin{cases} 0, & t < 0 \\ \lambda e^{-\lambda t}, & t \geq 0 \end{cases}$$

Найти вероятность того, что случайная величина X примет значение меньшее, чем ее математическое ожидание.

11) Случайная величина распределена нормально с математическим ожиданием (проектная длина) 2 м. и с дисперсией  $D=0.25\text{см}^2$ . Найти интервал, симметричный относительно математического ожидания, в который случайная величина попадет с вероятностью 0.9973.

12) Рассматривается случайная величина X – число выпадений шестерки при ста бросаниях игрального кубика. Найти интервал, симметричный относительно математического ожидания, в который данная случайная величина попадет с вероятностью 0.95.

### 6.3. Балльно-рейтинговая система оценивания

Таблица 9.

Распределение баллов по видам учебной работы

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	Баллы
Посещение лекционных занятий	10
Контрольная работа №1	15
Контрольная работа №2	15
Расчетное задание №1	10
Расчетное задание №2	10
Расчетное задание №3	10
Промежуточная аттестация	30
<b>ИТОГО</b>	<b>100</b>

Минимальное количество баллов для допуска до промежуточной аттестации составляет 40 баллов при условии выполнения всех видов текущего контроля.

Таблица 10.

## Балльная шкала итоговой оценки на зачете

Оценка	Баллы
Зачтено	40-100
Незачтено	0-39

### 7. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

Методические рекомендации ко всем видам аудиторных занятий, а также методические рекомендации по организации самостоятельной работы, в том числе по подготовке к текущему контролю и промежуточной аттестации представлены в Методических рекомендациях для обучающихся по освоению дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика», <https://cloud.rshu.ru/>

### 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

#### 8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

##### Основная литература

1. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. М.: Юрайт, 2014.
2. Гмурман В.Е. Руководства к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учеб. пособ/ В.Е. Гмурман.- 1-е изд., перераб.-М. : Юрайт, 2014.

##### Дополнительная литература

1. Малугин В.А. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры – Электрон. текстовые данные. – М. : Юрайт, 2018. – 470 с. – Режим доступа: <https://biblio-online.ru/viewer/BE46BF55-72D8-4CA9-BC2B-DE8491F3EFB6/teoriya-veroyatnostey-i-matematicheskaya-statistika#page/1>.
2. Загрбаев А.М. Элементы теории вероятностей и математической статистики [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов – Электрон. текстовые данные. – М. : Юрайт, 2018. – 159 с. – Режим доступа: <https://biblio-online.ru/viewer/293903BB-D076-4656-97A2-1245E39724C0/elementy-teorii-veroyat-nostey-i-matematicheskoy-statistiki#page/1>.
3. Вентцель Е.С. Теория вероятностей и ее инженерные приложения: Учебное пособие для ВУЗов. - М.: Высшая школа, 2000.

#### 8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

- 1) <http://eqworld.ipmnet.ru> – Мир математических уравнений.
- 2) <https://rosstat.gov.ru> – Федеральная служба государственной статистики.

#### 8.3. Перечень программного обеспечения

- 1) Операционная система MS Windows
- 2) Пакет MS Office.

#### 8.4. Перечень информационных справочных СПС Консультант Плюс;

#### 8.5. Перечень профессиональных баз данных

- 1) Электронно-библиотечная система eLibrary <https://www.elibrary.ru/>
- 2) Электронно-библиотечная система ЛАНЬ <https://lanbook.ru/>
- 3) Образовательная платформа Юрайт <https://urait.ru/library/vo>

### 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническая база дисциплины обеспечивает проведение всех видов занятий, предусмотренных учебным планом и соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам. Для проведения учебных занятий используются лекционные аудитории и аудитории для проведения практических занятий, оснащенные мультимедийным оборудованием (проекторы, экраны, плазменные панели), обеспечивающие реализацию программы.

#### **10. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом учитываются рекомендации, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда.

При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья создаются специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.

#### **11. Возможность применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий**

Дисциплина может реализовываться с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ**

Кафедра \_\_\_\_\_

Фонд оценочных средств дисциплины

**НАЗВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Основная профессиональная образовательная программа  
высшего образования по направлению подготовки / специальности

**00.00.00 «Название»**

Направленность (профиль) / Специализация:  
**Название программы**

Уровень:  
**Бакалавриат / Специалитет / Магистратура / Подготовка кадров  
высшей квалификации**

Форма обучения  
**Очная/очно-заочная/заочная**

Рассмотрено и утверждено на заседании кафедры  
\_\_\_\_\_ 20\_\_ г., протокол №\_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Фамилия И.О.

Авторы-разработчики:  
\_\_\_\_\_ Фамилия И.О.  
\_\_\_\_\_ Фамилия И.О.

## 1. Паспорт Фонда оценочных средств по дисциплине

Наименование дисциплины

Таблица 1

№	Раздел / тема дисциплины	Формируемые компетенции	Наименование средств текущего контроля
1	<u>Название раздела/темы переносится из п.4.2 рабочей программы соответствующей дисциплины</u>	<u>Код компетенции переносится из п.4.2 рабочей программы соответствующей дисциплины</u>	<u>Наименование средства текущего контроля заполняется в соответствии с п.4.2 рабочей программы соответствующей дисциплины. Если ФОС предусматривает несколько одинаковых видов текущего контроля с разным содержанием, то их необходимо пронумеровать, например, Опрос 1, Тест 3.</u>
2	...	...	...
<b>Форма промежуточной аттестации:</b> <u>переносится из п.4.1 рабочей программы соответствующей дисциплины</u>			

## 2. Перечень компетенций, с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

Таблица 2

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций <u>Соответствуют п.3 рабочей программы соответствующей дисциплины</u>	Виды оценочных средств
Код компетенции: содержание компетенции	<b>Знать:</b>	<b>Задания репродуктивного уровня:</b> <u>Перечислить все виды оценочных средств репродуктивного уровня в соответствии с содержанием Таблицы 1</u>
	<b>Уметь:</b>	<b>Задания реконструктивного уровня:</b> <u>Перечислить все виды оценочных средств реконструктивного уровня в соответствии с содержанием Таблицы 1</u>
	<b>Владеть:</b>	<b>Задания практико-ориентированного / исследовательского / творческого уровня:</b> <u>Перечислить все виды оценочных средств практико-ориентированного и/или исследовательского уровня в соответствии с содержанием Таблицы 1</u>

## 3. Балльно-рейтинговая система оценивания

Таблица 3.

Распределение баллов по видам учебной работы



<b>Вид учебной работы, за которую ставятся баллы</b>	<b>Баллы</b>
Посещение лекционных занятий	0-... <i>(не более 10)</i>
Наименование оценочного средства текущего контроля №1	0-...
Наименование оценочного средства текущего контроля №2	0-...
...	0-...
Промежуточная аттестация	0-... <i>(не более 30)</i>
<b>ИТОГО</b>	<b>0-100</b>

*Заполняется при наличии в РПД возможности получения дополнительных баллов:*

Таблица 4.

Распределение дополнительных баллов

<b>Дополнительные баллы</b> (баллы, которые могут быть добавлены до 100)	<b>Баллы</b>
Участие в НИРС*	0-...
Участие в Олимпиаде*	0-...
Активность на учебных занятиях*	0-...
...	0-...
<b>ИТОГО</b>	<b>0-... <i>(не более 15)</i></b>

*\*приведены примеры, можно использовать иные виды работ на собственное усмотрение*

Минимальное количество баллов для допуска до промежуточной аттестации составляет 40 баллов при условии выполнения всех видов текущего контроля.

*Заполняется при наличии в учебном плане зачета:*

Таблица 5.

Балльная шкала итоговой оценки на зачете

<b>Оценка</b>	<b>Баллы</b>
Зачтено	40-100
Незачтено	0-39

*Заполняется при наличии в учебном плане экзамена:*

Таблица 5.

Балльная шкала итоговой оценки на экзамене

<b>Оценка</b>	<b>Баллы</b>
Отлично	85-100
Хорошо	65-84
Удовлетворительно	40-64
Неудовлетворительно	0-39

*Заполняется при наличии в учебном плане курсовой работы:*

**Курсовая работа**

Таблица 6.

Балльная шкала итоговой оценки курсовой работы

<b>Оценка</b>	<b>Баллы</b>
Отлично	85-100
Хорошо	65-84
Удовлетворительно	40-64
Неудовлетворительно	0-39

**4. Содержание оценочных средств текущего контроля. Критерии оценивания**  
Авторы-разработчики самостоятельно определяют перечень контрольных заданий, указывают критерии их оценивания и включают в фонд оценочных средств.

**Задания репродуктивного уровня:**

**1. Наименование оценочного средства**

Приводится полное содержание оценочного средства, при необходимости разбитое по темам/разделам дисциплины

**Критерии оценивания:**

Приводится описание критериев оценивания для каждого балла шкалы оценивания. Рекомендуемые критерии начисления баллов приведены в п.3 Положения о балльно-рейтинговой оценке образовательных достижений обучающихся, утвержденного приказом ректора от 29.12.2020 №561.

**2. Наименование оценочного средства**

Приводится полное содержание оценочного средства, при необходимости разбитое по темам/разделам дисциплины

**Критерии оценивания:**

Приводится описание критериев оценивания для каждого балла шкалы оценивания. Рекомендуемые критерии начисления баллов приведены в п.3 Положения о балльно-рейтинговой оценке образовательных достижений обучающихся, утвержденного приказом ректора от 29.12.2020 №561.

И так далее для всех заданий репродуктивного уровня.

Примеры оценочных средств репродуктивного уровня: опрос, тестирование, коллоквиум и др.

**Задания реконструктивного уровня:**

**1. Наименование оценочного средства**

Приводится полное содержание оценочного средства, при необходимости разбитое по темам/разделам дисциплины

**Критерии оценивания:**

Приводится описание критериев оценивания для каждого балла шкалы оценивания. Рекомендуемые критерии начисления баллов приведены в п.3 Положения о балльно-рейтинговой оценке образовательных достижений обучающихся, утвержденного приказом ректора от 29.12.2020 №561.

**2. Наименование оценочного средства**

Приводится полное содержание оценочного средства, при необходимости разбитое по темам/разделам дисциплины

**Критерии оценивания:**

Приводится описание критериев оценивания для каждого балла шкалы оценивания. Рекомендуемые критерии начисления баллов приведены в п.3 Положения о балльно-рейтинговой оценке образовательных достижений обучающихся, утвержденного приказом ректора от 29.12.2020 №561.

И так далее для всех заданий реконструктивного уровня.

Примеры оценочных средств реконструктивного уровня: расчетно-графическая работа, практические задания, типовые задачи, лабораторные работы, задачи по анализу конкретных ситуаций, рефераты, доклады и др.

При наличии опубликованных методических указаний по выполнению соответствующих видов работ расчетно-графических заданий, лабораторных работ и т.д. приводятся их библиографические данные.

**Задания практико-ориентированного / исследовательского / творческого уровня:**

**1. Наименование оценочного средства**

Приводится полное содержание оценочного средства, при необходимости разбитое по темам/разделам дисциплины

**Критерии оценивания:**

Приводится описание критериев оценивания для каждого балла шкалы оценивания. Рекомендуемые критерии начисления баллов приведены в п.3 Положения о балльно-рейтинговой оценке образовательных достижений обучающихся, утвержденного приказом ректора от 29.12.2020 №561.

**2. Наименование оценочного средства**

Приводится полное содержание оценочного средства, при необходимости разбитое по темам/разделам дисциплины

**Критерии оценивания:**

Приводится описание критериев оценивания для каждого балла шкалы оценивания. Рекомендуемые критерии начисления баллов приведены в п.3 Положения о балльно-рейтинговой оценке образовательных достижений обучающихся, утвержденного приказом ректора от 29.12.2020 №561.

И так далее для всех заданий практико-ориентированного / исследовательского / творческого уровня.

Примеры оценочных средств репродуктивного уровня: комплексные практические задания (работы), контрольные работы, индивидуальные творческие задания (индивидуальные задания), дискуссии во время круглых столов, кейс-стади, деловые игры, практико-ориентированные задания, лабораторные работы и др.

При наличии опубликованных методических указаний по выполнению соответствующих лабораторных работ и т.д. приводятся их библиографические данные.

**5. Содержание оценочных средств промежуточной аттестации. Критерии оценивания**

Форма промежуточной аттестации по дисциплине – **зачет/экзамен/зачет с оценкой/курсовая работа/курсовой проект.**

В случае, когда дисциплина продолжается более 1 семестра, необходимо описать все формы промежуточной аттестации из учебного плана с указанием семестров проведения для очной и очно-заочной форм обучения и годов для заочной формы обучения.

Форма проведения **зачета/экзамена/зачета с оценкой:** устно по билетам, письменно по билетам, тестирование и т.д.

**Перечень вопросов для подготовки к зачету/экзамену/ зачету с оценкой:** привязываются к конкретным компетенциям

ОПК-0

1. ...

2. ...

ПК-0

3. ...

....

**Перечень практических заданий к зачету/экзамену/ зачету с оценкой:** привязываются к конкретным компетенциям

ОПК-0

1. ... заполняется при наличии таких заданий

2. ...

ПК-0

3. ...

....

При необходимости указываются иные материалы, необходимые для оценивания формирования компетенций

Заполняется при наличии в учебном плане зачета:

Критерии оценивания промежуточной аттестации в форме зачет

Таблица 16.

Критерии оценивания промежуточной аттестации в форме зачет

<b>Критерий</b>	<b>Баллы</b>
Описание критериев	0-...
Итого	0-... <i>(не более 30)</i>

Методика оценивания (заполняется при необходимости)

Заполняется при наличии в учебном плане зачета с оценкой/экзамена:

Критерии оценивания промежуточной аттестации в форме зачет с оценкой/экзамен

Таблица 16.

Критерии оценивания промежуточной аттестации в форме зачет с оценкой/экзамен

<b>Критерий</b>	<b>Баллы</b>
Описание критериев	0-...
Итого	0-... <i>(не более 30)</i>

Методика оценивания (заполняется при необходимости)

Заполняется при наличии в учебном плане курсовой работы:

**Курсовая работа**

Перечень тем:

1. ...

2. ...

3. ...

Критерии оценивания: могут быть представлены в виде таблицы

Оформление работы – 10 баллов: приводятся критерии оценивания

Содержание работы – 60 баллов: приводятся критерии оценивания

Защита работы – 30 баллов: приводятся критерии оценивания

Методика выполнения курсовой работы представлена в Методических рекомендациях для обучающихся по освоению дисциплины «Название дисциплины».

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

---

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ**

Кафедра \_\_\_\_\_

Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

**НАЗВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Основная профессиональная образовательная программа  
высшего образования по направлению подготовки / специальности

**00.00.00 «Название»**

Направленность (профиль) / Специализация:  
**Название программы**

Уровень:  
**Бакалавриат / Специалитет / Магистратура / Подготовка кадров  
высшей квалификации**

Форма обучения  
**Очная/очно-заочная/заочная**

Рассмотрено и утверждено на заседании кафедры  
\_\_\_\_\_ 20\_\_ г., протокол №\_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Фамилия И.О.

Авторы-разработчики:  
\_\_\_\_\_ Фамилия И.О.  
\_\_\_\_\_ Фамилия И.О.

Санкт-Петербург 20\_\_\_\_

Рекомендуемая структура методических рекомендаций

1. Планирование и организация времени, необходимого для изучения дисциплины
2. Рекомендации по контактной работе

Приводятся методические рекомендации по всем видам учебных занятий, указанным в учебном плане для данной дисциплины (при необходимости добавить или удалить подпункты)

- 2.1. Работа на лекциях
- 2.2. Работа на практических занятиях
- 2.3. Выполнение лабораторных работ

При наличии опубликованных методических указаний по выполнению соответствующих лабораторных работ приводятся их библиографические данные.

3. Рекомендации по самостоятельной работе

При необходимости добавить или удалить подпункты

- 3.1. Подготовка к практическим занятиям
- 3.2. Подготовка к лабораторным работам

При наличии опубликованных методических указаний по выполнению соответствующих лабораторных работ приводятся их библиографические данные.

- 3.3. Подготовка к текущему контролю

Приводятся требования к оформлению и содержанию всех письменных самостоятельно выполняемых работ, например, реферат, доклад, контрольная работа, расчетно-графическая работа (при наличии таких заданий в ФОС).

Приводятся вопросы и задания для самопроверки.

- 3.4. Подготовка к промежуточной аттестации

Приводятся методические рекомендации по подготовке ко всем формам промежуточной аттестации по данной дисциплине.

При наличии в учебном плане по данной дисциплине курсовой работы, приводятся требования к оформлению и содержанию курсовой работы или библиографические данные методических рекомендаций по выполнению курсовой работы, если такие рекомендации опубликованы

4. Работа с литературой

№	Раздел / тема дисциплины	Основная литература	Дополнительна литература
1	<u>Название раздела/темы переносится из п.4.2 рабочей программы соответствующей дисциплины</u>	<u>Выбрать соответствующие источники из п.8.1 рабочей программы соответствующей дисциплины</u>	<u>Выбрать соответствующие источники из п.8.1 рабочей программы соответствующей дисциплины</u>
2	...	...	...

