

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

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

Кафедра метеорологических прогнозов

Рабочая программа по дисциплине

**ОСОБЕННОСТИ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ  
ЭКОНОМИКИ В ВЫСОКИХ ШИРОТАХ**

Основная профессиональная образовательная программа  
высшего образования программы бакалавриата по направлению  
подготовки

**05.03.05 «Прикладная гидрометеорология»**

Направленность (профиль):

**Полярная метеорология и климатология**

Квалификация:

**Бакалавр**

Форма обучения

**Очная**

Согласовано  
Руководитель ОПОП  
«Полярная метеорология  
и климатология»


 Лобанов В.А.

Утверждаю


Председатель УМС  И.И. Палкин

Рекомендована решением

Учебно-методического совета

 29 09 2020 г., протокол № 1

Рассмотрена и утверждена на заседании  
кафедры

 29 мая 2020 г., протокол № 14

И.о. зав. кафедрой  Анискина О.Г.

Авторы-разработчики:

 Дробжева Я.В.

 Винокурова Е.В.

Санкт-Петербург 2020

**Составил:**

Дробжева Я.В. –д.ф.-м.н., доцент, декан метеорологического факультета РГГМУ.  
Винокурова Е. В. – ассистент кафедры метеорологических прогнозов РГГМУ.

© Я.В. Дробжева, 2020.  
© Е.В. Винокурова, 2020.  
© РГГМУ, 2020.

## 1. Цели освоения дисциплины

Целью дисциплины «Особенности метеорологического обеспечения экономики в высоких широтах» является подготовка бакалавров по направлению 05.03.05 - Прикладная гидрометеорология, профиль – Полярная метеорология и климатология, владеющих глубокими теоретическими знаниями и практическими навыками, необходимыми для понимания зависимости хозяйственной деятельности от погодных и климатических условий и применения методов оптимального использования метеорологической информации в народном хозяйстве.

Изучение дисциплины «Особенности метеорологического обеспечения экономики в высоких широтах» базируется на знаниях студентов, полученных в результате усвоения курсов математики, теории вероятностей и математической статистики, синоптической метеорологии, информатики, физики атмосферы, океана и вод суши, методов и средств гидрометеорологических измерений и др.

Основная задача курса – изучение принципов и специфики специализированного метеорологического обеспечения отраслей экономики, особенностей метеорологического обеспечения в высоких широтах, оценки успешности метеорологических прогнозов, методов оптимального использования метеорологической информации в хозяйственной деятельности и оценки ее экономической полезности.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Особенности метеорологического обеспечения экономики в высоких широтах» для направления подготовки 05.03.05 – Прикладная гидрометеорология, профиль – Полярная метеорология и климатология относится к дисциплинам базовой части общепрофессионального цикла.

Для освоения данной дисциплины, обучающиеся должны освоить разделы дисциплин:

- «Математика (Теория вероятностей и математическая статистика)», «Методы и средства гидрометеорологических измерений», «Статистические методы анализа гидрометеорологической информации», «Синоптическая метеорология», «Физика атмосферы, океана и вод суши».

Параллельно с дисциплиной «Особенности метеорологического обеспечения экономики в высоких широтах» изучаются:

- «Авиационная метеорология», «Агрометеорология», «Автоматические метеорологические станции общего и специального назначения», «Контроль загрязнения природной среды», «Методы зондирования окружающей среды».

Дисциплина «Особенности метеорологического обеспечения экономики в высоких широтах» является базовой для дисциплин:

- «Метеорологическое обеспечение полётов», «Экология», «Преддипломная научно-исследовательская практика».

## 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Компетенция
ОК-1	Способность к логическому мышлению, обобщению, анализу, систематизации профессиональных знаний и умений, а также закономерностей исторического, экономического и общественно-политического развития.
ОК-2	Способность решать стандартные профессиональные задачи на основе информационной и библиографической культуры с применением

	информационно-коммуникационных технологий и с учетом требований информационной безопасности.
<b>ОПК-4</b>	Способность давать качественную оценку фактов, явлений и процессов, происходящих в природной среде, возможных рисков и ущербов при наступлении неблагоприятных условий.
<b>ПК-5</b>	Способность реализовать решения гидрометеорологических задач и анализу полученных результатов.

В результате освоения компетенций в рамках дисциплины «Метеорологическое обеспечение народного хозяйства» обучающийся должен:

**Знать:**

- современные принципы специализированного метеорологического обеспечения потребителей;
- требования к метеорологической информации в конкретной области экономики;
- риски чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в Арктике;
- риски кораблекрушений в арктических морях и авиационных аварий в Арктике;
- системы оценки успешности метеорологических прогнозов;
- вероятностные меры статистики природных условий;
- основы выбора оптимальных погодно-хозяйственных решений;
- методические основы оценки экономического эффекта.

**Уметь:**

- разрабатывать матрицу сопряженности альтернативных методических и стандартных метеорологических прогнозов;
- выполнять оценку успешности альтернативных и многофазовых метеорологических прогнозов;
- оценивать экономический эффект и экономическую эффективность использования метеорологических прогнозов

**Владеть:**

- методикой оценки успешности метеорологических прогнозов;
- методикой оценки экономической полезности использования метеорологических прогнозов.
- методикой мониторинга гидрометеорологической опасности Арктики.

Основные признаки проявленности формируемых компетенций в результате освоения дисциплины «Метеорологическое обеспечение народного хозяйства» сведены в таблице.

## Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания

Этап (уровень) освоения компетенц ии	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2	3 минимальный	4 базовый	5 продвинутый
Второй этап (уровень) ОК-1	<b>Владеть:</b> - навыками самостоятельной работы с источниками и литературой; - навыками обобщения и сравнительного анализа литературных источников	<b>Не владеет:</b> - навыками самостоятельной работы с источниками и литературой; - навыками обобщения и сравнительного анализа литературных источников	<b>Слабо владеет:</b> - навыками самостоятельной работы с источниками и литературой; - навыками обобщения и сравнительного анализа литературных источников	<b>Хорошо владеет:</b> - навыками самостоятельной работы с источниками и литературой; - навыками обобщения и сравнительного анализа литературных источников	<b>Свободно владеет:</b> - навыками самостоятельной работы с источниками и литературой; - навыками обобщения и сравнительного анализа литературных источников
	<b>Уметь:</b> критически воспринимать, анализировать и оценивать полученную информацию	<b>Не умеет:</b> критически воспринимать, анализировать и оценивать полученную информацию	<b>Затрудняется:</b> критически воспринимать, анализировать и оценивать полученную информацию	<b>Хорошо умеет:</b> критически воспринимать, анализировать и оценивать полученную информацию	<b>Отлично умеет:</b> критически воспринимать, анализировать и оценивать полученную информацию
	<b>Знать:</b> - наиболее значимые открытия и изобретения	<b>Не знает:</b> - наиболее значимые открытия и изобретения	<b>Плохо знает:</b> - наиболее значимые открытия и изобретения	<b>Хорошо знает:</b> - наиболее значимые открытия и изобретения	<b>Отлично знает:</b> - наиболее значимые открытия и изобретения
Второй этап (уровень) ОК-2	<b>Владеть:</b> -навыками использования стандартных пакетов прикладных программ для решения профессиональных задач;	<b>Не владеет:</b> -навыками использования стандартных пакетов прикладных программ для решения профессиональных задач;	<b>Слабо владеет:</b> -навыками использования стандартных пакетов прикладных программ для решения профессиональных задач;	<b>Хорошо владеет:</b> -навыками использования стандартных пакетов прикладных программ для решения профессиональных задач;	<b>Уверенно владеет:</b> -навыками использования стандартных пакетов прикладных программ для решения профессиональных задач;
	<b>Уметь:</b> - работать с базами текущих и архивных метеорологических данных;	<b>Не умеет:</b> - работать с базами текущих и архивных метеорологических данных;	<b>Затрудняется:</b> - работать с базами текущих и архивных метеорологических данных;	<b>Хорошо умеет:</b> - работать с базами текущих и архивных метеорологических данных;	<b>Отлично умеет:</b> - работать с базами текущих и архивных метеорологических данных;
	<b>Знать:</b> - автоматизированные методы обработки и представления	<b>Не знает:</b> - автоматизированные методы обработки и представления	<b>Плохо знает:</b> - автоматизированные методы обработки и представления	<b>Хорошо знает:</b> - автоматизированные методы обработки и представления	<b>Отлично знает:</b> - автоматизированные методы обработки и представления



	информации	информации	информации	информации	
	<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разрабатывать таблицы рисков чрезвычайных ситуаций природного характера в Арктике</li> <li>- разрабатывать матрицу сопряженности альтернативных методических и стандартных метеорологических прогнозов для Арктического региона;</li> </ul>	<p><b>Не умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разрабатывать таблицы рисков чрезвычайных ситуаций природного характера в Арктике</li> <li>- разрабатывать матрицу сопряженности альтернативных методических и стандартных метеорологических прогнозов для Арктического региона;</li> </ul>	<p><b>Слабо умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разрабатывать таблицы рисков чрезвычайных ситуаций природного характера в Арктике</li> <li>- разрабатывать матрицу сопряженности альтернативных методических и стандартных метеорологических прогнозов для Арктического региона;</li> </ul>	<p><b>Хорошо умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разрабатывать таблицы рисков чрезвычайных ситуаций природного характера в Арктике</li> <li>- разрабатывать матрицу сопряженности альтернативных методических и стандартных метеорологических прогнозов для Арктического региона;</li> </ul>	<b>Отлично умеет:</b>
	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- требования к метеорологической информации в конкретной области экономики;</li> <li>- вероятностные меры статистики природных условий;</li> <li>- основы выбора оптимальных погодно-хозяйственных решений;</li> <li>- особенности гидрометеорологического обеспечения в Арктическом регионе</li> </ul>	<p><b>Не знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- требования к метеорологической информации в конкретной области экономики;</li> <li>- вероятностные меры статистики природных условий;</li> <li>- основы выбора оптимальных погодно-хозяйственных решений;</li> <li>- особенности гидрометеорологического обеспечения в Арктическом регионе</li> </ul>	<p><b>Плохо знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- требования к метеорологической информации в конкретной области экономики;</li> <li>- вероятностные меры статистики природных условий;</li> <li>- основы выбора оптимальных погодно-хозяйственных решений;</li> <li>- особенности гидрометеорологического обеспечения в Арктическом регионе</li> </ul>	<p><b>Хорошо знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- требования к метеорологической информации в конкретной области экономики;</li> <li>- вероятностные меры статистики природных условий;</li> <li>- основы выбора оптимальных погодно-хозяйственных решений;</li> <li>- особенности гидрометеорологического обеспечения в Арктическом регионе</li> </ul>	<b>Отлично знает:</b>

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часа.

Объём дисциплины	Всего часов	
	Очная форма обучения 2020г.	
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>144 часа</b>	
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателям (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:</b>	<b>56</b>	
в том числе:		
лекции	<b>28</b>	
практические занятия	<b>28</b>	
семинарские занятия	<b>-</b>	
<b>Самостоятельная работа (СРС) – всего:</b>	<b>88</b>	
в том числе:		
курсовая работа	<b>-</b>	
контрольная работа	<b>-</b>	
<b>Вид промежуточной аттестации (зачет/экзамен)</b>	<b>Зачет/Экзамен</b>	

#### 4.1. Структура дисциплины

Очное обучение  
2020г.

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Занятия в активной и интерактивной форме, час.	Формируемые компетенции
			Лекции	Семинар Лаборат. Практич.	Самост. работа			
1	Риски чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в Арктике.	7	6	2	18	Собеседование	2	ОК-1, ОК-2, ПК-5
2	Современная идентификация метеорологических прогнозов, матричная системы оценки успешности	7	4	6	12	Собеседование	1	ОК-1, ОК-2



	метеорологических прогнозов.							
<b>3</b>	Оценка успешности метеорологических прогнозов в рамках матричной системы оценки успешности.	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>14</b>	Контрольная работа.	<b>2</b>	ОК-1, ОК-2, ПК-5.
<b>4</b>	Основы выбора оптимальных погодно-хозяйственных решений при использовании метеорологических прогнозов.	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>14</b>	Собеседование	<b>2</b>	ОК-1, ОК-2, ОПК-4, ПК-5.
<b>5</b>	Выбор оптимальной стратегии при совместном использовании климатической и прогностической информации.	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>16</b>	Контрольная работа.	<b>2</b>	ОК-1, ОК-2, ОПК-4, ПК-5.
<b>6</b>	Экономическая полезность использования метеорологических прогнозов на примере Мурманского морского порта	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>14</b>	Собеседование	<b>2</b>	ОК-1, ОК-2, ОПК-4, ПК-5.
	<b>ИТОГО</b>		<b>28</b>	<b>28</b>	<b>88</b>		<b>11</b>	
С учетом трудозатрат при подготовке и сдачи экзамена						<b>144 часа</b>		

## 4.2. Содержание разделов дисциплины

### 4.2.1. Риски чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в Арктике

Общая характеристика метеорологического обеспечения экономики. Специализированное метеорологическое обеспечение: потребители метеорологической информации; распределение спроса на различные виды метеорологической информации.

Общая характеристика Арктической зоны Российской Федерации. Природные богатства Арктической зоны Российской Федерации. Гидрометеорологические особенности Арктики. Риски чрезвычайных ситуаций природного характера в Арктике: опасные гидрометеорологические явления в Арктике. Воздействие ледяных образований на нефтегазодобывающую отрасль, особенности при строительстве объектов морской добычи в Арктике. Вечная мерзлота и нефтегазодобывающая промышленность. Риски транспортировки газа по морскому дну и аварий на гидроэлектростанциях, построенных в зоне вечной мерзлоты. Риски кораблекрушений в арктических морях и авиационных аварий в Арктике. Прогнозирование изменений окружающей среды.

#### ***4.2.2. Современная идентификация метеорологических прогнозов, матричная система оценки успешности метеорологических прогнозов.***

Основные виды метеорологических прогнозов: метеорологические прогнозы общего назначения и специализированные метеорологические прогнозы. Степень обоснования и достоверности метеорологических прогнозов: методические и стандартные прогнозы. Требования, предъявляемые к специализированным прогнозам. Матричная система оценки успешности метеорологических прогнозов. Построение и анализ матриц сопряженности альтернативных методических и стандартных метеорологических прогнозов.

#### ***4.2.3. Оценка успешности метеорологических прогнозов в рамках матричной системы оценки успешности.***

Оценка успешности альтернативных метеорологических прогнозов на основе расчета критериев:  $\chi^2$  (Пирсона), общая оправдываемость прогнозов, критерий надёжности прогнозов по Н.А. Багрову, критерий точности по М.А. Обухову, коэффициент связи Юла, коэффициент сходства. Оценка успешности многофазовых прогнозов на основе критериев:  $\chi^2$  (Пирсона), производственная успешность, информационное отношение, меры Гутмана. Принципы Фишера.

#### ***4.2.4. Основы выбора оптимальных погодно-хозяйственных решений при использовании метеорологических прогнозов.***

Экономическая информация в системе погода-прогноз-потребитель. Функция полезности и формы ее представления. Функция потерь, матрица потерь. Матрица потерь при кардинальных и частичных мерах защиты.

Оптимальные погодно-хозяйственные решения и стратегии. Критерии оптимальности, целевая функция. Байесовская оценка средних потерь при кардинальных и частичных мерах защиты потребителя. Уточненный байесовский подход. Выбор оптимальных погодно-хозяйственных решений и стратегий на основе байесовского подхода.

#### ***4.2.5. Выбор оптимальной стратегии при использовании климатологической и прогностической информации.***

Выбор оптимальной климатологической стратегии при кардинальных мерах защиты. Выбор оптимальной климатологической стратегии при частичных мерах защиты. Выбор оптимальной стратегии при использовании климатологической и прогностической информации.

#### ***4.2.6. Экономическая полезность использования метеорологических прогнозов на примере Мурманского морского порта.***

Алгоритм оценки экономического эффекта использования метеорологических прогнозов на примере Мурманского морского порта. Экономический эффект и экономическая эффективность использования краткосрочных метеорологических прогнозов: для Мурманского морского порта.

### **4.3. Семинарские, практические, лабораторные занятия, их содержание**

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Форма проведения	Формируемые компетенции
1	1	Построение таблиц рисков чрезвычайных ситуаций природного характера в Арктике для различных отраслей.	Практическое занятие	ОК-1, ОПК-4, ПК-5
2	2	Построение матриц сопряженности альтернативных методических и стандартных (инерционных и случайных) прогнозов.	Практическое занятие	ОК-1, ОК-2, ПК-5.
3	3	Расчет критериев успешности альтернативных и многофазовых методических и стандартных прогнозов.	Практическое занятие	ОК-1, ОК-2, ПК-5.
4	4	Некоторые определения и теоремы теории вероятностей. Построение матриц сопряженности прогнозов в виде априорных и апостериорных вероятностей метеорологических величин и явлений погоды.	Практическое занятие	ОК-1, ОК-2, ПК-5.
5	5	Расчет средних байесовских потерь при использовании метеорологических прогнозов, выбор оптимальной стратегии потребителя при кардинальных и частичных мерах защиты.	Практическое занятие	ОК-1, ОК-2, ОПК-4, ПК-5.
6	6	Выбор оптимальной климатологической стратегии при кардинальных и частичных мерах защиты. Выбор оптимальной стратегии потребителя при использовании прогностической и климатической информации.	Практическое занятие	ОК-1, ОК-2, ОПК-4, ПК-5.
7	7	Расчет экономической полезности выбранной стратегии. Расчет экономического эффекта и экономической эффективности использования краткосрочных прогнозов для Мурманского морского порта.	Практическое занятие	ОК-1, ОК-2, ОПК-4, ПК-5.

Семинарских занятий и лабораторных работ учебным планом не предусмотрено.

## **5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов и оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

### **5.1. Текущий контроль**

Контрольная работа.  
Реферат.  
Собеседование.

#### **а). Примеры контрольных заданий**

1. На основе ряда суточного прогноза метеорологической величины (явлений погоды), состоящего из  $N$  значений, и соответствующего ряда наблюдений построить матрицы сопряженности альтернативных методических, инерционных и случайных прогнозов.
2. На основе матриц сопряженности альтернативных методических, инерционных и случайных прогнозов метеорологической величины (явлений погоды) оценить успешность альтернативных методических прогнозов. Построить таблицу результатов расчета критериев успешности
3. На основе матриц сопряженности альтернативных методических и стандартных прогнозов, климатической информации, а также матриц потерь рассчитать средние байесовские потери ( $\bar{R}$ ) и выбрать оптимальную стратегию использования прогностической и климатической информации для потребителя.
4. Оценить экономический эффект ( $\mathcal{E}$ ) и экономическую эффективность ( $P$ ) использования альтернативных метеорологических прогнозов.

#### **б). Примерные темы курсовых работ, критерии оценивания**

Выполнение курсовых работ по данной дисциплине не предусмотрено учебным планом.

#### **в). Примерные вопросы собеседования по разделам дисциплины**

1. Специализированное метеорологическое обеспечение.
2. Общая характеристика Арктической зоны Российской Федерации.
3. Природные богатства Арктической зоны Российской Федерации.
4. Риски чрезвычайных ситуаций природного характера в Арктике: опасные гидрометеорологические явления в Арктике.
5. Матричная система оценки успешности краткосрочных метеорологических прогнозов.
6. Особенность матрицы сопряженности инерционных прогнозов.
7. Критерии успешности и их достоинства и недостатки.

### **5.2. Методические указания по организации самостоятельной работы**

В течение семестра студент обязан самостоятельно прорабатывать материал, изложенный на лекциях, для чего рекомендуется использовать сделанные на лекциях конспекты, базовые учебники [1,2], а также учебное пособие [3].

Для самостоятельной работы и работы на практических занятиях рекомендуется пользоваться практикумом [4] – список основной литературы, а также любым из указанных в списке литературы, источников.

Выполнение работы проходит при регулярных, по возможности, консультациях с преподавателем, для чего студенту предоставлена возможность использовать удаленный доступ (Интернет).

### **5.3. Промежуточный контроль по результатам 7-го учебного семестра – зачет.**

#### **Перечень вопросов к зачету 7-го семестра**

1. Метеорологическая информационная сеть.
2. Общая характеристика метеорологического обеспечения народного хозяйства: схема, структура, содержание.

3. Основные виды и классы метеорологической информации, используемой в народном хозяйстве.
4. Метеорологическое обеспечение общего назначения.
5. Специализированное метеорологическое обеспечение.
6. Основные виды и классы метеорологических прогнозов.
7. Общая характеристика Арктической зоны Российской Федерации.
8. Природные богатства Арктической зоны Российской Федерации.
9. Гидрометеорологические особенности Арктики.
10. Риски чрезвычайных ситуаций природного характера в Арктике: опасные гидрометеорологические явления в Арктике.
11. Воздействие ледяных образований на нефтегазодобывающую отрасль, особенности при строительстве объектов морской добычи в Арктике.
12. Вечная мерзлота и нефтегазодобывающая промышленность. Риски транспортировки газа по морскому дну и аварий на гидроэлектростанциях, построенных в зоне вечной мерзлоты.
13. Риски кораблекрушений в арктических морях и авиационных аварий в Арктике.
14. Прогнозирование изменений окружающей среды.
15. Методические и стандартные прогнозы. Категорические и вероятностные прогнозы.
16. Построение и анализ матрицы сопряженности методических прогнозов.
17. Матрицы сопряженности стандартных (базовых) метеорологических прогнозов: построение и анализ.
18. Успешность метеорологических прогнозов: матричная система оценки успешности прогнозов.
19. Оценка успешности альтернативных прогнозов: критерии успешности .
20. Оценка успешности многофазовых прогнозов: критерии успешности.
21. Матрицы «весов» в оценке успешности многофазовых прогнозов.

### **Перечень вопросов к экзамену 8-го семестра**

1. Матричная система оценки успешности метеорологических прогнозов.
2. Построение и анализ матрицы сопряженности альтернативных методических и стандартных прогнозов.
3. Оценка успешности альтернативных прогнозов:  $\chi^2$  (Пирсона), общая оправдываемость прогнозов, критерий надёжности прогнозов по Н.А. Багрову, критерий точности по М.А. Обухову, коэффициент связи Юла.
4. Оценка успешности многофазовых прогнозов:  $\chi^2$  (Пирсона), производственная успешность, информационное отношение, меры Гутмана. Принципы Фишера.
5. Априорные и апостериорные вероятности. Условные вероятности.
6. Теорема гипотез (вывод формулы Байеса), формула полной вероятности (доказательство).
7. Функция полезности и формы ее представления.
8. Функция потерь, матрица потерь.
9. Анализ матрицы потерь при кардинальных мерах защиты потребителя.
10. Анализ матрицы потерь при частичных мерах защиты потребителя. Предотвращенные потери.
11. Критерии оптимальности. Целевая функция.
12. Байесовский подход к оценке средних потерь.
13. Матрица систематических потерь и ее анализ.
14. Байесовский подход к оценке средних потерь при частичных мерах защиты потребителя.
15. Оценка коэффициента предотвращенных потерь.

16. Уточнённый байесовского подхода к оценке средних потерь.
17. Выбор оптимальных погодно-хозяйственных решений и стратегий на основе байесовского подхода.
18. Выбор оптимальной климатологической стратегии при кардинальных мерах защиты.
19. Выбор оптимальной климатологической стратегии при частичных мерах защиты.
20. Выбор оптимальной стратегии на основе климатической и прогностической информации.
21. Оценка экономической полезности выбранной стратегии при кардинальных мерах защиты.
22. Оценка экономической полезности выбранной стратегии при частичных мерах защиты.
23. Алгоритм оценки экономического эффекта использования метеорологических прогнозов на примере Мурманского морского порта.
24. Экономический эффект и экономическая эффективность использования метеорологических прогнозов для Мурманского морского порта.

### **Образцы билетов к экзамену**

#### **Экзаменационный билет № 1**

Российский Государственный Гидрометеорологический Университет  
Кафедра Метеорологических прогнозов  
Курс Метеорологическое обеспечение народного хозяйства

1. Построение и анализ матрицы сопряженности методических и стандартных прогнозов.
2. Байесовский подход к оценке средних потерь.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Дробжева Я.В.

---

#### **Экзаменационный билет № 18**

Российский Государственный Гидрометеорологический Университет  
Кафедра Метеорологических прогнозов  
Курс Метеорологическое обеспечение народного хозяйства

1. Байесовский подход к оценке средних потерь.
2. Матричная система оценки успешности метеорологических прогнозов.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Дробжева Я.В.

---

### **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

#### **а) основная литература:**

1. Хандожко Л.А. Экономическая метеорология [Текст]: учебник/ Л.А. Хандожко. – СПб.:Гидрометеиздат, 2005. – 339с. – URL:[<http://elib.rshu.ru>].
2. В.П. Молчанов, В.А. Акимов, Ю.И. Соколов Риски чрезвычайных ситуаций в Арктической зоне Российской Федерации [Текст]: учебник/ В.П. Молчанов, В.А. Акимов, Ю.И. Соколов ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2011. – 300 с. – URL: [
3. Дробжева Я.В., Волобуева О.В. Метеорологические прогнозы и их экономическая полезность [Текст]: учебное пособие/Я.В. Дробжева, О.В. Волобуева. – СПб.:Адмирал, 2016. – 116 с.

4. Хандожко Л.А. Практикум по экономике гидрометеорологического обеспечения народного хозяйства [Текст]: учебное пособие / Л.А. Хандожко. – СПб.: Гидрометеиздат, 1993. – 312 с.

5. Хандожко Л.А., Фокичева А.А. Методические указания по дисциплине «Экономическая метеорология» [Текст]: методическое пособие/ Л.А. Хандожко, А.А. Фокичева.– СПб.: РГГМУ, 2006. – 22 с.– URL:[<http://elib.rshu.ru>].

6. Хандожко Л.А. Оптимальные погодо-хозяйственные решения [Текст]: учебное пособие / Л.А. Хандожко. – СПб.:РГГМУ, 2000. – 162 с.– URL:[<http://elib.rshu.ru>].

7. Хандожко Л.А. Тимофеева А.Г. Экономическая полезность использования метеорологических прогнозов в теплоэнергетике Москвы [Текст] / Л.А. Хандожко, А.Г.Тимофеева // Труды ГГО, 2009. – Вып.560. – С. 68–88.– URL:[<http://elib.rshu.ru>].

#### **б) дополнительная литература:**

1. Хандожко Л.А. Современные проблемы и перспективы развития экономической метеорологии [Текст] / Л.А. Хандожко // Метеоспектр, 2008. –№ 3. – С. 10–13.

2. Бедрицкий А.И., Коршунов А.А., Хандожко Л.А., Шаймарданов М.З. Основы оптимальной адаптации экономики России к опасным проявлениям погоды и климата [Текст] / А.И.Бедрицкий, А.А.Коршунов, Л.А. Хандожко, М.З. Шаймарданов // Метеорология и гидрология, 2009. – № 4. – С. 5–13.

3. Хандожко Л.А. Метеорологический фактор энерго- и ресурсосбережения в теплоэнергетике России [Текст] / Л.А. Хандожко // Учёные записки РГГМУ, 2008. – №7. – С.117-137.– URL:[<http://elib.rshu.ru>].

4. Вентцель. Е.С. Теория вероятностей [Текст]: учебник/ Е.С.Вентцель. – М.: КНОРУС, 2010. – 664 с.

5. Калинин Н.А., Загребина Т.А., Булгакова О.Ю. Расчет критериев оптимальности использования метеорологической информации в дорожном хозяйстве Удмуртии[Текст] / Н.А. Калинин, Т.А.Загребина, О.Ю.Булгакова // Вестник удмуртского университета, 2010. – Вып3. – С. 3–11.

6. Оценка экономической эффективности метеорологических прогнозов для морского порта [Текст] / М.М. Глазов, И.П.Фирова, Л.А. Хандожко //Ученые записки РГГМУ,2011. – № 18. – С. 204–213.

7. Анализ экономической эффективности метеорологических прогнозов (на примере морского порта Мурманска) [Текст] / М.М. Глазов, Л.А. Хандожко, М.Н. Сидорова // Общество. Среда. Развитие, 2010. – №15. – С. 19–25.

8. Молчанов В.П., Акимов В.А., Соколов Ю.И. Риски чрезвычайных ситуаций в Арктической зоне Российской Федерации; МЧС России. М.: ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2011. 300 с.: ил. ISBN 978-5-93970-065-8

9. Проведение производственных (оперативных) испытаний новых испытаний новых и усовершенствованных методов гидрометеорологических и гелиогеофизических прогнозов : РД 52.27.284–91: дата введения с 01.01.92 – Гидрометеиздат, 1991. – 150 с.

10. Особенности гидрометеорологического обеспечения в Арктическом регионе и возможные пути его совершенствования [Текст] / Жильцов Н.Н., Свиридов В.П., Малеев П.И. // Морской вестник, 2018. – №2(66). – С. 91–94.

11. Гидрометеорологические опасности Арктики и методика их мониторинга [Текст] / В.И. Акселевич, Г.И. Мазуров, К.Ш. Хайруллин // Техника. Технология. Эксперимент, 2017. – №4. – С. 29–37. DOI: 10.21209/2308-8761-2017-12-4-29-37

**в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

1. Электронный ресурс Основные понятия теории стратегических игр, понятие игры с природой. <http://www.bibliotekar.ru/riskovye-situacii-2/4.htm>
2. Электронный ресурс Компьютерный курс по теории вероятностей и математической статистике.  
<http://mytwims.narod.ru>
3. Электронный ресурс Анализ временных рядов. Электронный учебник по статистике  
<http://www.statsoft.ru/home/textbook/modules/sttimser.html>

**г) программное обеспечение**

windows 7 48130165 21.02.2011

office 2010 49671955 01.02.2012

**д) профессиональные базы данных**

не используются

**е) информационные справочные системы:**

Электронно-библиотечная система ГидроМетеоОнлайн. Режим доступа: <http://elib.rshu.ru>

**7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

<b>Вид учебных занятий</b>	<b>Организация деятельности студента</b>
<b>Лекции (темы №1-7)</b>	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий, технических характеристик с помощью интернет ресурсов с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции, на консультации, или с использованием удаленного доступа через Интернет
<b>Практические занятия (темы №1-7)</b>	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы и работа с текстом. Решение тестовых заданий, решение задач и другие виды работ.
<b>Индивидуальные задания (подготовка докладов, рефератов)</b>	Поиск литературы и составление библиографии по теме, использование от 3 до 5 научных работ. Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам



	и другое. Изложение основных аспектов проблемы, анализ мнений авторов и формирование собственного суждения по исследуемой теме.
<b>Подготовка к зачету</b>	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, вопросы для подготовки к зачету и т.д.
<b>Подготовка к экзамену</b>	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, вопросы для подготовки к экзамену и т.д.

### 8. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Тема (раздел) дисциплины	Образовательные и информационные технологии	Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем
Консультации с преподавателем по лекционному материалу, практическим занятиям.	Использование, интернета (электронная почта, в контакте, скайп)	

Тема (раздел) дисциплины	Образовательные и информационные технологии	Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем
Темы 1-7	<u>информационные технологии</u> 1. чтение лекций с использованием презентаций 2. организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты 3. работа с базами данных <u>образовательные технологии</u> 1. интерактивное взаимодействие педагога и студента 2. сочетание индивидуального и коллективного обучения	1. Пакет Microsoft PowerPoint. 2. Электронно-библиотечная система ГидроМетеоОнлайн <a href="http://elib.rshu.ru">http://elib.rshu.ru</a> 3. Использование сайта кафедры метеорологических прогнозов <a href="http://ra.rshu.ru/mp">http://ra.rshu.ru/mp</a> 4. архив метеорологических данных Учебного бюро прогнозов погоды кафедры метеорологических прогнозов: <a href="http://weather.rshu.ru/archive">weather.rshu.ru/archive</a> 5. Использование базы фактических данных: <a href="http://www.pogodaiklimat.ru">www.pogodaiklimat.ru</a>

### 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение программы соответствует действующим санитарно-техническим и противопожарным правилам и нормам и обеспечивает проведение всех видов практических занятий и самостоятельной работы студентов.

Учебный процесс обеспечен аудиториями, комплектом лицензионного программного обеспечения, библиотекой РГГМУ.

1. **Учебная аудитории для проведения занятий лекционного типа** – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей). Переносной ноутбук, экран.
2. **Учебная аудитории для проведения занятий семинарского типа** - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.
3. **Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций** - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.
4. **Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации** - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.
5. **Помещение для самостоятельной работы** – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.

#### **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.