

Министерство образования и науки Российской Федерации

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

Кафедра экспериментальной физики атмосферы

Рабочая программа по дисциплине

ТЕКУЩЕЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ В МЕТЕОРОЛОГИИ

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования программы магистратуры по направлению подготовки

05.04.05 «Прикладная гидрометеорология»

Направленность (профиль):

Прикладная метеорология

Квалификация:

Магистр

Форма обучения

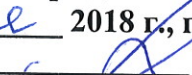
Очная/заочная


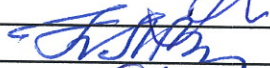
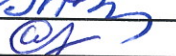
Согласовано
Руководитель ОПОП
«Прикладная метеорология»


Я.В. Дробжева Дробжева

Утверждаю
Председатель УМС  И.И. Палкин

Рекомендована решением
Учебно-методического совета
19 июня 2018 г., протокол № 4

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры
15 февраля 2018 г., протокол № 6
Зав. кафедрой  Кузнецов А.Д.

Авторы-разработчики:
 Кузнецов А.Д.
 Восканян К.Л.
 Сероухова О.С.

Санкт-Петербург 2018

Составили:

Кузнецов А.Д. – профессор кафедры экспериментальной физики атмосферы
Российского государственного гидрометеорологического университета,

Восканян К.Л. – доцент кафедры экспериментальной физики атмосферы Российского
государственного гидрометеорологического университета,

Сероухова О.С. – доцент кафедры экспериментальной физики атмосферы Российского
государственного гидрометеорологического университета.

© А.Д. Кузнецов, К.Л. Восканян, О.С. Сероухова, 2018.

© РГГМУ, 2018.

1. Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Текущее прогнозирование в метеорологии» – общетеоретическая подготовка магистров, владеющих знаниями в объеме, необходимом для понимания основных принципов обработки временных рядов с данными метеорологических наблюдений.

В дисциплине излагаются методы анализа временных рядов, получаемых с помощью автоматических метеорологических станций общего и специального назначения и методы текущего прогнозирования.

Основная задача дисциплины состоит в формировании у студентов систематических знаний в области цифровой обработки временных рядов основных метеорологических величин. Дисциплина направлена на углубленное изучение теоретических основ и закреплению практических навыков анализа и сверхкраткосрочного прогноза. На практических занятиях студенты получают навыки, позволяющие им в дальнейшем работать с архивами и базами данных, использовать стандартное и создавать новое программное обеспечение для работы автоматических метеорологических станций.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Текущее прогнозирование в метеорологии» для направления подготовки 05.04.05 – Прикладная гидрометеорология, профиль подготовки – Прикладная метеорология, относится к дисциплинам по выбору обучающегося.

Дисциплина включает в себя изучение в виде лекций и практически занятий современных методов анализа временных рядов метеорологических величин и текущего прогнозирования их значений.

Освоение данной дисциплины опирается на содержание дисциплин,

- изучаемых при подготовке бакалавра: «Вычислительная математика», «Математика (Теория вероятностей и математическая статистика)», «Автоматические метеорологические станции общего и специального назначения»

- изучаемых при подготовке магистра «Прогноз стихийных бедствий», «Дистанционные методы зондирования атмосферы», «Специальные главы "Физики атмосферы, океана и вод суши"».

Параллельно с дисциплиной «Текущее прогнозирование в метеорологии» изучаются «Цифровые методы обработки спутниковых изображений», «Дополнительные главы геоинформационных систем», «Моделирование природных процессов».

Дисциплина «Текущее прогнозирование в метеорологии» может быть использована при выполнении научно-исследовательской работы, преддипломной практике, подготовке и написании выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации).

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

| Код компетенции | Компетенция |
|-----------------|--|
| ОК-1 | Способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу |
| ОПК-4 | Способность ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты исследований |
| ОПК-5 | Готовность делать выводы и составлять практические рекомендации по использованию результатов научных исследований |

| | |
|-------------|--|
| ПК-3 | Умение анализировать, обобщать и систематизировать с применением современных технологий результаты научно-исследовательских работ, имеющих гидрометеорологическую направленность |
| ПК-4 | Готовность использовать современные достижения науки и передовых технологий в научно-исследовательских, опытно-конструкторских и полевых гидрометеорологических работах |

В результате освоения компетенций в рамках дисциплины «Текущее прогнозирование в метеорологии» обучающийся должен:

Знать:

- виды технических средств, используемых для динамического мониторинга метеорологических процессов и формы представления получаемой информации;
- методы статистического анализа характеристик временных рядов, содержащих метеорологическую информацию;
- аналитические методы, используемые для текущего прогнозирования в метеорологии;
- статистические методы, используемые для текущего прогнозирования в метеорологии;
- методы проведения численного моделирования на ПЭВМ с использованием различных математических моделей.

Уметь:

- осуществлять численные эксперименты с использованием различных математических моделей;
- выполнять расчеты статистических характеристик временных рядов, содержащих метеорологическую информацию;
- производить текущее прогнозирование с использованием аналитических и статистических методов.

Владеть:

- методикой планирования численных экспериментов;
- методикой обработки и интерпретации данных численного моделирования на ПЭВМ.

Основные признаки проявленности формируемых компетенций в результате освоения дисциплины «Текущее прогнозирование в метеорологии» сведены в таблице.

Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания

| Этап (уровень) освоения компетенции | Основные признаки проявленности компетенции (дескрипторное описание уровня) | | | | |
|--|---|--|---|---|--|
| | 1. | 2. | 3. | 4. | 5. |
| минимальный | не владеет | слабо ориентируется в терминологии и содержании | Способен выделить основные идеи текста, работает с критической литературой | Владеет основными навыками работы с источниками и критической литературой | Способен дать собственную критическую оценку изучаемого материала |
| | не умеет | не выделяет основные идеи | Способен показать основную идею в развитии | Способен представить ключевую проблему в ее связи с другими процессами | Может соотнести основные идеи с современными проблемами |
| | не знает | допускает грубые ошибки | Знает основные рабочие категории, однако не ориентируется в их специфике | Понимает специфику основных рабочих категорий | Способен выделить характерный авторский подход |
| базовый | не владеет | плохо ориентируется в терминологии и содержании | Владеет приемами поиска и систематизации, но не способен свободно изложить материал | Свободно излагает материал, однако не демонстрирует навыков сравнения основных идей и концепций | Способен сравнивать концепции, аргументированно излагает материал |
| | не умеет | выделяет основные идеи, но не видит проблем | Выделяет конкретную проблему, однако излишне упрощает ее | Способен выделить и сравнить концепции, но испытывает сложности с их практической привязкой | Аргументированно проводит сравнение концепций по заданной проблематике |
| | не знает | допускает много ошибок | Может изложить основные рабочие категории | Знает основные отличия концепций в заданной проблемной области | Способен выделить специфику концепций в заданной проблемной области |
| продвинутый | не владеет | ориентируется в терминологии и содержании | В общих чертах понимает основную идею, однако плохо связывает ее с существующей проблематикой | Видит источники современных проблем в заданной области анализа, владеет подходами к их решению | Способен грамотно обосновать собственную позицию относительно решения современных проблем в заданной области |
| | не умеет | выделяет основные идеи, но не видит их в развитии | Может понять практическое назначение основной идеи, но затрудняется выявить ее основания | Выявляет основания заданной области анализа, понимает ее практическую ценность, однако испытывает затруднения в описании сложных объектов анализа | Свободно ориентируется в заданной области анализа. Понимает ее основания и умеет выделить практическое значение заданной области |
| | не знает | допускает ошибки при выделении рабочей области анализа | Способен изложить основное содержание современных научных идей в рабочей области анализа | Знает основное содержание современных научных идей в рабочей области анализа, способен их сопоставить | Может дать критический анализ современным проблемам в заданной области анализа |

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

| Объём дисциплины год набора | Всего часов | |
|---|----------------------|------------------------|
| | Очная форма обучения | Заочная форма обучения |
| | 2018, 2017 | 2018, 2017, 2016 |
| Общая трудоемкость дисциплины | 144 часа | |
| Контактная работа обучающихся с преподавателями (по видам аудиторных учебных занятий) – всего: | 32 | 14 |
| в том числе: | | |
| лекции | 16 | 4 |
| практические занятия | 16 | 10 |
| семинарские занятия | - | - |
| Самостоятельная работа (СРС) – всего: | 112 | 130 |
| в том числе: | | |
| курсовая работа | - | - |
| контрольная работа | - | - |
| Вид промежуточной аттестации (зачет/экзамен) | экзамен | |

4.1. Структура дисциплины

Очное обучение 2017, 2018

| № 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 | Технические средства динамического мониторинга метеорологических процессов | 3 | 2 | 0 | 10 | Подготовка презентации | 2 | ОК-1 ПК-4 | |
| 2 | Статистические характеристики временных рядов метеорологических величин | 3 | 2 | 2 | 10 | Отчеты по практической работе студентов с анализом и обсуждением. | 2 | ОК-1 ОПК-4 ОПК-5 ПК-3 | |
| | Аналитические | 3 | 2 | 2 | 17 | Отчеты по | 2 | ОК-1 | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|-----------|-----------|------------|---|-----------|--|
| 3 | методы текущего прогнозирования значений временных рядов | | | | | практической работе студентов с анализом и обсуждением. | | ОПК-4 ОПК-5 ПК-3 ПК-4 |
| 4 | Статистические методы текущего прогнозирования значений временных рядов | 3 | 4 | 4 | 17 | Отчеты по практической работе студентов с анализом и обсуждением. | 2 | ОК-1 ОПК-4 ОПК-5 ПК-3 |
| 5 | Текущее прогнозирование перемещения атмосферных фронтов | 3 | 2 | 4 | 10 | Отчеты по практической работе студентов с анализом и обсуждением. | 2 | ОК-1 ОПК-4 ОПК-5 ПК-3 ПК-4 |
| 6 | Текущее прогнозирование перемещения облачных образований по радиолокационным данным | 3 | 4 | 4 | 12 | Отчеты по практической работе студентов с анализом и обсуждением. | 2 | ОК-1 ОПК-4 ОПК-5 ПК-3 ПК-4 |
| ИТОГО | | | 16 | 16 | 76 | | 12 | |
| С учётом трудозатрат при подготовке и сдаче экзамена (36 часов) | | | | | 144 | | | |

Заочное обучение 2016, 2017, 2018

| № 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 Лабораг. Практич | Самост. работа | | | |
| 1 | Технические средства динамического мониторинга метеорологических процессов | 3 | 0 | 0 | 20 | Подготовка презентации | | ОК-1 ПК-4 |
| 2 | Статистические характеристики временных рядов метеорологических величин | 3 | 0 | 2 | 20 | Отчеты по практической работе студентов с анализом и обсуждением. | | ОК-1 ОПК-4 ОПК-5 ПК-3 |
| 3 | Аналитические методы текущего прогнозирования значений временных | 3 | 0,5 | 2 | 18 | Отчеты по практической работе студентов с анализом и | | ОК-1 ОПК-4 ОПК-5 ПК-3 |

| | | | | | | | | |
|--|---|---|----------|-----------|------------|---|----------|--|
| | рядов | | | | | обсуждением. | | ПК-4 |
| 4 | Статистические методы текущего прогнозирования значений временных рядов | 3 | 0,5 | 2 | 22 | Отчеты по практической работе студентов с анализом и обсуждением. | 2 | ОК-1 ОПК-4 ОПК-5 ПК-3 |
| 5 | Текущее прогнозирование перемещения атмосферных фронтов | 3 | 0,5 | 2 | 21 | Отчеты по практической работе студентов с анализом и обсуждением. | | ОК-1 ОПК-4 ОПК-5 ПК-3 ПК-4 |
| 6 | Текущее прогнозирование перемещения облачных образований по радиолокационным данным | 3 | 0,5 | 2 | 20 | Отчеты по практической работе студентов с анализом и обсуждением. | | ОК-1 ОПК-4 ОПК-5 ПК-3 ПК-4 |
| | ИТОГО | | 4 | 10 | 121 | | 2 | |
| С учётом трудозатрат при подготовке и сдаче экзамена (9 часов) | | | | | 144 | | | |

4.2. Содержание разделов дисциплины

Технические средства динамического мониторинга метеорологических процессов

Технические средства получения временных рядов, содержащих метеорологическую информацию: автоматические метеорологические станции, радиолокационные станции, измерительные метеорологические комплексы космического базирования. Особенности временных рядов, получаемые с помощью различных информационно-измерительных систем.

Статистические характеристики временных рядов метеорологических величин

Временные ряды метеорологических величин и их характеристики. Формы представления временных рядов. Методы контроля качества временных рядов. Основные статистические характеристики временных рядов метеорологических величин и методика их расчета. Методика расчета доверительных интервалов статистических характеристик временных рядов метеорологических величин. Эмпирические функции распределения, корреляционные и автокорреляционные функции. Оценка значимости коэффициентов корреляции и автокорреляции. Методы исключения тенденций. Формирование индивидуального архива данных, полученных с помощью автоматической метеорологической станции. Индивидуальное расчетное задание, методика его выполнения и методика анализа полученных данных.

Аналитические методы текущего прогнозирования значений временных рядов

Аналитические методы интерполяции и аппроксимации временных рядов. Метод наименьших квадратов. Учет дополнительных условий при проведении аппроксимации на

основе неопределенных множителей Лагранжа. Оценка точности текущего прогнозирования значений временных рядов с использованием аналитических методов с использованием модельных и натуральных временных рядов.

Статистические методы текущего прогнозирования значений временных рядов

Линейная и множественная регрессия. Отбор факторов при построении множественной регрессии. Оценка параметров уравнений регрессии. Оценка параметров уравнений регрессии. Авторегрессионные модели. Оценка точности текущего прогнозирования значений временных рядов с использованием статистических методов с использованием модельных и натуральных временных рядов.

Текущее прогнозирование перемещения атмосферных фронтов

Атмосферные фронты и их идентификация на спутниковых снимках. Методика параметризации положения и формы атмосферных фронтов. Методика текущего прогнозирования перемещения атмосферных фронтов.

Текущее прогнозирование перемещения облачных образований по радиолокационным данным

Методики наблюдения облачных образований с использованием МРЛС. Методика параметризации положения и формы облачных образований. Методика текущего прогнозирования перемещения облачных образований.

4.3. Семинарские, практические, лабораторные занятия, их содержание

| № п/п | № раздела дисциплины | Тематика занятий | Форма проведения | Формируемые компетенции |
|--------------|-----------------------------|---|-------------------------|--------------------------------|
| 1 | 2 | Расчет и анализ статистические характеристики временных рядов метеорологических величин | Практическая работа | ОПК-4, ОПК-5 ПК-3, ПК-4 |
| 2 | 3 | Исследование аналитических методов текущего прогнозирования значений временных рядов | Практическая работа | ОПК-4, ОПК-5 ПК-3, ПК-4 |
| 3 | 4 | Исследование статистических методов текущего прогнозирования значений временных рядов | Практическая работа | ОПК-4, ОПК-5 ПК-3, ПК-4 |
| 4 | 5 | Текущее прогнозирование перемещения атмосферных фронтов | Практическая работа | ОПК-4, ОПК-5 ПК-3, ПК-4 |
| 5 | 6 | Текущее прогнозирование перемещения облачных образований по радиолокационным данным | Практическая работа | ОПК-4, ОПК-5 ПК-3, ПК-4 |

Семинарские и лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены.

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

5.1. Текущий контроль

Опрос в форме тестовых вопросов. Прием и проверка отчета по каждой практической работе с анализом и обсуждением.

а). Образцы тестовых вопросов текущего контроля

1. Инерционный прогноз – это

- а) результат линейной экстраполяции, выполненный на основе двух предыдущих времени прогнозу значений временного ряда;
- б) результат квадратичной экстраполяции, выполненный на основе трех предыдущих времени прогнозу значений временного ряда;
- в) среднее значение двух предыдущих времени прогнозу значений временного ряда;
- г) всегда предыдущее времени прогнозу значение временного ряда;
- д) зависит от заблаговременности прогноза.

(Правильный ответ – г)

2. Временные ряды метеорологических величин, получаемые с помощью автоматических метеорологических станций имеют

- а) малую дискретность
- б) низкую точность из-за высокой постоянной времени датчиков
- в) высокую дискретность
- г) постоянно изменяющуюся дискретность измерений в процессе функционирования

(Правильный ответ – в)

3. Доверительные интервалы для среднего значения и дисперсии

- а) не зависят от объема выборки из генеральной совокупности;
- б) не зависят от задаваемого уровня значимости;
- в) основаны на использовании критерия Стьюдента;
- г) основаны на использовании критерия Фишера.

(Правильный ответ – в)

б). Примерная тематика рефератов для практических занятий

Написание рефератов по данной дисциплине не предусмотрено.

в). Примерные темы курсовых работ, критерии оценивания

Выполнение курсовых работ по данной дисциплине не предусмотрено учебным планом.

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, изучить основную и дополнительную литературу, презентации лекций и практических работ. Освоение материалом и выполнение работ на практических занятиях проходит при регулярных, по возможности, консультациях с преподавателем, а при самостоятельной работе студентов им предоставлена возможность использовать удаленный

доступ (Интернет).

5.3. Промежуточный контроль: экзамен

Перечень вопросов к экзамену

1. Какие технические средства динамического мониторинга метеорологических процессов используются для формирования одномерных временных рядов?
2. Какие технические средства динамического мониторинга метеорологических процессов используются для формирования двумерных временных рядов?
3. Какова типичная дискретность измерения метеорологических величин на автоматических метеорологических станциях?
4. Чем отличается набор измеряемых метеорологических величин на автоматических метеорологических станциях различного назначения?
5. Для чего нужен предварительный анализ данных временного ряда и в чем он заключается?
6. Какие методы выявления выбросов во временных рядах Вы знаете?
7. Какие методы индикации временного тренда Вы знаете?
8. Как можно выявить наличие периодических составляющих во временном ряде?
9. Какие основные статистические характеристики рассчитываются при анализе временных рядов?
10. Как определяется доверительный интервал для среднего значения в выборке?
11. Как определяется доверительный интервал для дисперсии в выборке?
12. Как проверяется значимость коэффициента корреляции и автокорреляции?
13. Какие аналитические методы используются для текущего прогнозирования?
14. Какие статистические методы используются для текущего прогнозирования?
15. Как можно оценить точность прогнозирования тем или иным методом?
16. Как можно использовать радиолокационные данные для прогноза перемещения облачных образований?
17. Как можно использовать спутниковые данные для текущего прогноза перемещения атмосферных фронтов?

Примеры тестовых вопросов к экзамену

1. При использовании линейной интерполяции какое число предшествующих прогнозу значений временного ряда используется при расчете коэффициентов интерполяционного полинома:
 - а) два значения;
 - б) три значения;
 - в) зависит от заблаговременности прогноза.(правильный ответ а).
2. При использовании квадратичной интерполяции какое число предшествующих прогнозу значений временного ряда используется при расчете коэффициентов интерполяционного полинома:
 - а) два значения;
 - б) три значения;
 - в) зависит от заблаговременности прогноза.(правильный ответ б).
3. При использовании сплайн интерполяции какое число предшествующих прогнозу значений временного ряда используется при расчете коэффициентов интерполяционного

полинома:

- а) два значения;
 - б) три значения;
 - в) зависит от заблаговременности прогноза;
 - г) может быть любым;
 - д) является параметром модели и задается пользователем.
- (правильный ответ д).

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Восканян К.Л., Кузнецов А.Д., Сероухова О.С. Автоматические метеорологические станции. Часть 1. Тактико-технические характеристики // СПб.: РГГМУ, 2016.- 170 с. http://elibrshu.ru/files_books/pdf/rid_ca4d5d537a234208a13448fd93c02272.pdf
2. Восканян К.Л., Кузнецов А.Д., Сероухова О.С. Автоматические метеорологические станции. Часть 2. Цифровая обработка данных автоматических метеорологических станций. Учебное пособие. Санкт-Петербург, РГГМУ, 2015. – 80 с. http://elibrshu.ru/files_books/pdf/rid_0890d1b4e6e84c5d851b36a31af58f13.pdf
3. Григоров Н.О., А.Г.Саенко, К.Л.Восканян. Методы и средства гидрометеорологических измерений //Метеорологические приборы. Учебник. – СПб.: РГГМУ, 2012. – 306 с. http://elibrshu.ru/files_books/pdf/rid_f316451e6f934330ba4e95541bc9ce15.pdf
4. Гордеева С.М. Практикум по дисциплине «Статистическая обработка гидрометеорологической информации». – СПб.: Изд. РГГМУ, 2010. – 74 с.
5. Вуколов Э.А. Основы статистического анализа. Практикум по статистическим методам и исследованию операций с использованием пакетов STATISTICA и EXCEL: Уч.пос./ - 2 изд. М.: Форум:НИЦ Инфра-М, 2013.- 464 с.: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=369689>

б) дополнительная литература:

1. Васильев А.В., И.Н. Мельникова. Методы прикладного анализа натуральных измерений в окружающей среде. – СПб.: Балт. гос. техн. ун-т., 2009. – 369 с.
2. Метеорологическое оборудование аэродромов и его эксплуатация. – Институт радарной метеорологии, СПб.: Гидрометеиздат, 2003. – 591 с.
3. Дивинский Л.И., А.Д. Кузнецов, А.С. Солонин. Комплексная радиотехническая аэродромная метеорологическая станция – «КРАМС-4». Учебное пособие. – СПб.: РГГМУ, 2010. – 66 с. http://elibrshu.ru/files_books/pdf/img-417150213.pdf
4. Метеорологические измерения на аэродромах. – Институт радарной метеорологии СПб.: Гидрометеиздат, 2008. – 427 с.
5. Крюкова С.В. Контроль загрязнения природной среды. Лабораторный практикум. – СПб.: РГГМУ, 2015. – 46 с. http://elibrshu.ru/files_books/pdf/rid_5be701d8038c48bf902db0d005495075.pdf

в) Интернет-ресурсы:

1. Электронный ресурс: Методы и модели анализа временных рядов <http://www.tstu.ru/book/elibr/pdf/2008/tatarenko-l.pdf>
2. Электронный ресурс: Эконометрика в Excel http://www.sibstrin.ru/files/kis/Econometrics_Excel_part_2.pdf

3. Электронный ресурс: Анализ временных рядов. Электронный учебник по статистике <http://www.statsoft.ru/home/textbook/modules/sttimser.html>
4. Сайт [spmeteo.ru](http://www.spmeteo.ru), посвященный автоматическим метеорологическим станциям. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.spmeteo.ru/automatic-weather-stations/amc2000/>.

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

| Вид учебных занятий | Организация деятельности студента |
|--|--|
| Лекции (темы №1-6) | <p>Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины.</p> <p>Проверка терминов, понятий, технических характеристик с помощью интернет ресурсов с выписыванием толкований в тетрадь.</p> <p>Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе.</p> <p>Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции, на консультации, или с использованием удаленного доступа через Интернет</p> |
| Практические занятия (темы №2-6) | <p>Конспектирование источников.</p> <p>Работа с конспектом лекций, просмотр рекомендуемой литературы.</p> <p>Выполнение лабораторных работ, подготовка и сдача отчетов по лабораторным работам и другие виды работ.</p> |
| Подготовка к экзамену | <p>При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, вопросы для подготовки к зачету и т.д.</p> |

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 |
|--------------------------|---|---|
| Темы 1-6 | <p><u>информационные технологии</u></p> <p>1. чтение лекций и проведение практических работ с использованием слайд-презентаций,</p> <p>2. организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты</p> <p>3. проведение компьютерного тестирования</p> <p><u>образовательные технологии</u></p> <p>1. интерактивное взаимодействие</p> | <p>1. Пакет Microsoft Excel, PowerPoint.</p> <p>2. Специализированная программа для ПЭВМ: Mal_di1.exe. (автор Кузнецов А.Д.)</p> <p>3. Электронно-библиотечная система ГидроМетеоОнлайн http://elib.rshu.ru</p> <p>4. Электронно-библиотечная система Znanium</p> |

| | | |
|--|--|---|
| | педагога и студента 2. сочетание индивидуального и коллективного обучения | http://znanium.com |
|--|--|---|

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. **Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа** – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, мультимедийной техникой, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей).
2. **Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа** - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации, служащей для представления учебной информации,
3. **Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций** - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, компьютерной техникой, служащей для представления учебной информации.
4. **Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации** - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, компьютерной техникой, служащей 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
6. **Помещение лаборатории АОРМИ** – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с установленными специализированной программой для проведения численного моделирования. Компьютерная техника имеет подключение к сети "Интернет" и обеспечена доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.
7. **Переносное мультимедийное оборудование и экран** для проведения занятий с презентациями в малых аудиториях

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.