

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»

Факультет агрономии и лесного хозяйства

Кафедра растениеводства, земледелия и агрохимии

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
МЕТЕОРОЛОГИЯ И КЛИМАТОЛОГИЯ**

**Направление подготовки 35.03.01 Лесное дело**

**Профиль Лесное дело**

**Квалификация выпускника бакалавр**

Вологда – Молочное,  
2023

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.01 «Лесное дело», профиль подготовки «Лесное дело»

Разработчики, к.с.-х. н., доц. Щекутьева Н.А.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры лесного хозяйства от 17.01.2023 года, протокол №4.

Заведующий кафедрой лесного хозяйства, д.с.х.н., профессор Дружинин Ф.Н.

Рабочая программа дисциплины согласована и утверждена на заседании методической комиссии факультета агрономии и лесного хозяйства от 16.02.2023 года, протокол №6

Председатель методической комиссии, к.с.-х.н., доцент Демидова А.И.

## 1 Цель и задачи дисциплины

*Цель* – освоение студентами теоретических знаний о метеорологических явлениях, приобретение практических навыков по анализу и прогнозированию атмосферных процессов.

*Задачи:*

1. изучение строения, состава атмосферы, методов измерения атмосферного давления,
2. ветра, влажности воздуха, потоков солнечной радиации, температурного режима
3. воздуха и почвы, опасных для сельского хозяйства метеорологических явлений и мероприятий защиты от них.

## 2 Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина Б1.О.36. «Метеорология и климатология» относится базовой части профессионального цикла федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки 35.03. 01 Лесное дело.

К числу **входных знаний, навыков и компетенций** студента, приступающего к изучению дисциплины «Метеорология и климатология», должно относиться следующее: студент должен быть способен использовать математико-статистические методы обработки экспериментальных данных в агрономии; определять сущность физических процессов, происходящих в почве, растении и продукции; использовать свойства химических веществ в лабораторной и производственной практике.

Освоение учебной дисциплины «Метеорология и климатология» базируется на знаниях и умениях, полученных студентами при изучении таких дисциплин как математика, физика, химия, биология.

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

| Код и наименование компетенции   | Код и наименование индикатора достижения компетенции   |
|--|--|
| ОПК-1 - Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий; | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> Демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач в рамках использования, воспроизводства, охраны и защиты лесов |
|  | ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения типовых задач в рамках использования, воспроизводства, охраны и защиты лесов                 |
|  | ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в рамках использования, воспроизводства, охраны и защиты лесов                                     |
| ОПК-4 - Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности;  | ИД-1 <sub>ОПК-4</sub> Знает и контролирует применение современных технологий в рамках использования, воспроизводства, охраны и защиты лесов  |
|  | ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> Умеет выбирать и обосновывать применение современных технологий в рамках использования, воспроизводства, охраны и защиты лесов с учетом природных и производственных условий   |
|  | ИД-3 <sub>ОПК-4</sub> Содействует реализации современных технологий в рамках использования, воспроизводства, охраны и защиты лесов   |

## 4 Структура и содержание учебной дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц.

### 4.1 Структура учебной дисциплины

| Вид учебной работы                       | Всего очно | Семестр | Всего заочно |
|--|------------|---------|--------------|
|  |            | 2       |              |
| Аудиторные занятия (всего) в том числе:; | 45         | 45      | 16           |

|                                       |       |       |       |
|---------------------------------------|-------|-------|-------|
| Лекции (Л)                            | 15    | 15    | 6     |
| Практические занятия (ПЗ)             |       |       |       |
| Лабораторные занятия (ЛЗ)             | 30    | 30    | 10    |
| <b>Самостоятельная работа (всего)</b> | 47    | 47    | 88    |
| Вид промежуточной аттестации          | зачет | зачет | зачет |
| Контроль                              | 16    | 16    | 4     |
| Общая трудоемкость, часы              | 108   | 108   | 108   |
| Зачетные единицы                      | 3     | 3     | 3     |

## 4.2 Содержание разделов учебной дисциплины

### ***Раздел 1 Введение***

Предмет метеорологии, история развития метеорологии. Разделы метеорологии - климатология, аэрология, синоптическая метеорология, динамическая метеорология, метеорологические приборы. Прикладные виды метеорологии - лесная метеорология, авиационная, строительная, медицинская, морская, транспортная, экологическая, военная, агрометеорология (сельскохозяйственная), метеорология чрезвычайных ситуаций и др.

### ***Раздел 2 Атмосфера***

Основные понятия и определения метеорологических величин, единицы измерения. Понятия погоды, явлений погоды, климата. Общие сведения о строении атмосферы. Состав атмосферного воздуха, высота отдельных слоев и их свойства. Горизонтальная неоднородность атмосферы, краткие сведения о воздушных массах и фронтах.

Значение метеорологической информации для всех видов хозяйственной деятельности, экологии и обороны. Государственная гидрометеорологическая служба России и зарубежных стран. Всемирная служба погоды (ВСП), Всемирная метеорологическая организация (ВМО)

### ***Раздел 3 Солнечная радиация в атмосфере и у поверхности Земли***

Интенсивность и спектральный состав солнечной радиации. Солнечная постоянная. Законы поглощения и рассеяния (Закон Релея) радиации в атмосфере. Закон общего ослабления радиации в атмосфере (Закон Буге). Радиация прямая, рассеянная, суммарная и отраженная; освещенность. Спектральный состав радиации при различной высоте Солнца над горизонтом. Инсоляция и ее вычисление; суточный и годовой ход. Световой день; полярная ночь и полярный день. Альbedo различных поверхностей; особенности альbedo водных поверхностей. Длинноволновое излучение подстилающей поверхности и атмосферы; эффективное излучение, влияние метеоусловий на его знак и величину.

Баланс потоков радиации у земной поверхности, его суточный и годовой ход. Баланс радиации под кронами деревьев. Техническое использование солнечной радиации.

### ***Раздел 4 Тепловой режим подстилающей поверхности***

Тепловой баланс подстилающей поверхности, его составляющие. Тепловые характеристики почвы: теплоемкость и теплопроводность, их зависимость от состава почвы. Почвенный воздух, факторы газообмена почвенного воздуха с атмосферным. Суточный и годовой ход температуры почвы. Законы распространения тепла в глубь почвы. График термоизоплет, его построение и использование для задач народного хозяйства. Промерзание почвы; влияние рельефа, растительности и снежного покрова на него. Вечная мерзлота. Особенности нагревания и охлаждения водоемов, их влияние на микро- и мезо- климат регионов; влияние Мирового океана на климат Земли.

### ***Раздел 5 Тепловой режим атмосферы***

Теплоемкость и теплопроводность воздуха. Процессы нагревания и охлаждения воздуха. Суточный и годовой ход температуры воздуха у поверхности земли, влияние характера подстилающей поверхности и рельефа на него. Периодические и непериодические изменения температуры воздуха (адвекция). Заморозки, их классификация (виды) и условия образования, методы борьбы с заморозками.

### ***Раздел 6 Вертикальная устойчивость атмосферы***

Стратификация температуры воздуха в приземном слое атмосферы и на высотах. Вертикальный градиент температуры, его знак и величина. Инверсия и изотермия температуры; причины их возникновения.

#### ***Раздел 7 Влажность воздуха***

Источники влаги в атмосфере. Испарение, испаряемость и транспирация. Факторы, влияющие на скорость испарения. Суточный и годовой ход испарения. Величины, характеризующие влажность воздуха, их физический смысл и единицы измерения. Распределение водяного пара в атмосфере по вертикали и горизонтали. Суточный и годовой ход характеристики влажности. Зависимость влажности воздуха от характера подстилающей поверхности, растительности и водоемов.

#### ***Раздел 8 Конденсация и сублимация водяного пара***

Причины, приводящие к насыщению воздуха водяным паром. Конденсация и сублимация на подстилающей поверхности. Условия образования росы, инея, измороси, твердого и жидкого налета. Условия конденсации и сублимации водяного пара в атмосфере. Ядра конденсации и их количество в различных условиях. Явления погоды, связанные с конденсацией и сублимацией водяного пара в атмосфере. Туманы и их виды. Облака и их классификация. Виды атмосферных осадков и явлений погоды, их условные обозначения. Влияние рельефа и характера подстилающей поверхности на выпадение и накопление осадков. Влажноадиабатический процесс, влажноадиабатический градиент, влажноадиабаты, влажнонеустойчивость. Условия образования фена. Снежный покров, влияние рельефа и характера поверхности на его накопление и таяние. Снегозадержание. Засуха атмосферная и почвенная. Суховеи. Распространение засух и суховеев и борьба с ними. Причины избыточности влаги в почве; заболачивание.

#### ***Раздел 9 Атмосферное давление***

Давление воздуха и его плотность. Масса атмосферы и давление воздуха. Единицы измерения давления. Изменение давления с высотой. Зависимость плотности и давления воздуха от температуры воздуха. Барическая ступень и барический градиент. Барометрическая формула Бабиня и ее практическое использование. Распределение давления воздуха по горизонтали. Изобары. Горизонтальный барический градиент. Основные формы барического рельефа.

#### ***Раздел 10 Ветер***

Движущая сила горизонтального барического градиента как причина ветра. Связь полей давления и ветра. Географический ветер. Изменение ветра с высотой в приземном и пограничном слоях атмосферы. Направление и скорость ветра у поверхности Земли. Роза ветров, ее построение; господствующее направление ветра. Применение данных розы ветров для практических задач народного хозяйства. Суточный и годовой ход скорости ветра. Движение воздуха в циклонах и антициклонах. Общая циркуляция атмосферы. Муссоны. Пассаты. Местные ветры. Бриз. Горнодолинный ветер. Опасные явления погоды, связанные с ветром: шквал, смерч, пыльная буря, метель, бора, шторм, ураган.

#### ***Раздел 11 Погода и ее прогноз***

Погода и ее изменчивость в пространстве и времени. Синоптическая карта. Воздушные массы и их классификация. Трансформация воздушных масс. Фронтальная зона.

#### ***Раздел 12 Атмосферные фронты***

Атмосферные фронты: Возникновение и развитие циклона, погода в различных его частях, тропические циклоны (ураганы, тайфуны). Погода в циклонах и антициклонах летом и зимой. Условия формирования засух и суховеев. Сущность синоптического метода прогноза погоды.

#### ***Раздел 13 Использование ЭВМ для прогнозирования погоды***

Использование ЭВМ для численного прогноза погоды. Специализированные прогнозы погоды для различных отраслей хозяйства и обороны страны, их значение; прогнозы «общего пользования». Прогнозы погоды по местным признакам. Долгосрочные прогнозы погоды. Оправдываемость прогнозов. О народных приметах погоды. Методы активных

воздействий на погоду.

#### ***Раздел 14 Основы климатологии***

Понятие климата и климатообразующих факторов. Принципы классификации климатов. Классификация климатов по Бергу. Географическое распределение основных климатических зон по земному шару. Климатические зоны России, их основные черты и особенности. Климатическое описание местности. Комплексная климатография. Климатические нормы, справочники, карты и атласы, их использование для практических хозяйственных задач, в особенности для растениеводства, садово-огороднического, паркового и лесного хозяйства. Микроклимат и мезоклимат; изменения и колебания глобального климата, антропогенные воздействия на них. Метеоклиматические особенности мегаполисов и их влияние на экологию и биоценоз.

#### ***Раздел 15 Современная глобальная система Гидрометслужбы***

Метеорологические наземные и морские станции и посты. Автоматические метеостанции. Метеорологические радиолокаторы. Аэрологические наблюдения: шар-пилот, радиозонд. Ракетное и спутниковое зондирование атмосферы; природоресурсные ИСЧ. Производство наблюдений, сроки, порядок регистрации и передачи данных. Оперативная глобальная автоматизированная система сбора, обработки, передачи и архивации гидрометеорологических данных. Глобальная система региональных Гидрометцентров, радиометеорологических и метео- вычислительных центров по оперативной обработке и передаче всех видов гидрометеорологической информации. Экологический мониторинг.

#### ***Раздел 16 Метеорологический режим и его влияние на биоценозы***

*Климат и формирование растительных зон Земного шара.* Влияние физических параметров среды на растение в начальных стадиях развития. Яровизация семян, стратификация семян. Опасные условия, вызывающие вымерзание, вымокание молодых саженцев, действие ледяной корки (срезка).

*Свет и растение.* Фотосинтетическая активная радиация (ФАР), использование растением ультрафиолетовой (УФ), видимой и инфракрасной (ИК) радиации. Растения светолюбивые и теневыносливые. Регулирование освещенности на различных уровнях в лесу, парке, садах. Рубки прореживания (осветления).

*Растение и тепловой режим.* Эффективная температура. Тепловые диапазоны растений; теплолюбивые и хладостойкие породы. Действие экстремальной температуры (заморозки, жара). Прогноз развития растений по прогнозу суммы эффективной температуры; «ранние» и «поздние» сорта растений.

*Растение и влага.* Продуктивная влага почвы. Транспирация, транспирационный коэффициент. Засуха и суховеи. Воздействие обильных осадков. Снеговалы и снегломы. Воздействие града и гололеда. Зимнее усыхание ветвей.

*Растение и ветер.* Роль ветра в распространении семян, формирование кроны и ландшафтных растительных зон. Опасные ветры для растений; ветровал и бурелом.

*Пожароопасность (горимость) лесов и погода.* Показатели горимости, карты горимости(диагностические, прогностические). Источники загораний. Лесные пожары, их виды. Ветры и распространение пожара. Служба прогнозов горимости лесов, ее роль в системе охраны лесов. Авиалесоохрана и погода.

*Погода и животный мир.* Зависимость размножения, условий обитания и выживания популяций от метеорологических параметров и явлений погоды. Времена года и животный мир. Миграция животных, связанные с сезонными смещениями условий погоды.

*Погода и вредители и болезни растений.* Зависимость размножения и распространения вредных насекомых и болезней растений от метеорологических параметров. Прогноз динамики популяций вредителей и эпифитотий на основании прогноза погоды.

*Погода и выращивание и защита растений.* Влияние комплекса метеорологических параметров и явлений погоды на приживаемость растений при посадке. Учет комплекса метеорологических параметров при проведении различных агротехнических и

лесохозяйственных мероприятий по уходу за растениями, при лесоразведении, озеленении территорий и при защите растений.

*Аклиматизация растений и животных.* Пределы адаптационных возможностей живых организмов. Трансклиматизация растений и животных; ее этапы и типичные ошибки.

*Влияние растительного покрова на погоду и климат.* Состав воздуха в лесу и насаждениях. Глобальная роль растительности как восстановителя запасов кислорода в атмосфере планеты.

Влияние растительности на тепловой и световой режим почвы и приземного слоя воздуха, а также на их суточный и годовой ход. Промерзание почвы и растительный покров.

Растительные массивы как накопители запасов влаги; влажность воздуха и почвы в растительной зоне. Снежный покров и растительность.

Формирование облаков и осадки над лесами.

Влияние растительности на ветровой режим и турбулентность приземного слоя воздуха. Ветровая эрозия почв и растительность.

Микро- и мезо- климат лесов и насаждений, их комплексное влияние на погоду и климат. Лесные полезащитные полосы, пригородные и городские насаждения, их влияние на условия охраняемой территории.

Курортологическая и бальнеологическая роль лесов и насаждений для человека как фактора экологической среды.

Роль растительности как «зеленого фильтра» - поглотителя индустриальных загрязнений; пределы поглотительных возможностей растений.

### ***Раздел 17 Основы экологической метеорологии***

*Роль светового потока* для всех видов хозяйственной деятельности и условий жизни человека. Опасные варианты воздействия ИК (перегрев, ожог) и УФ (световая болезнь) радиации. Солнечная радиация как экологически чистый источник электроэнергии. Озонный слой и деятельность человека; озонные «дыры». Парниковый эффект и потепление планеты. Недостатки глобальных проектов «Космическое зеркало», «Полярные шапки» и др. «Ядерная ночь» («Ядерная зима»).

*Роль ионизации воздуха.* Ионизация молекул воздуха положительные и отрицательные ионы. Естественные и искусственные источники ионизации воздуха в атмосфере. Глобальная проблема источников и потребления кислорода.

*Роль тепла.* Тепловые диапазоны оптимальных и неблагоприятных условий для человека, эффективная температура для человека. Тепловые удары и обморожения, «солнечный» удар.

Накопление и рассеяние примесей в нижнем слое атмосферы при различном распределении температуры по вертикали; особая роль инверсий температуры. Экологическая опасность получения энергии горением (ТЭЦ, двигатели внутреннего сгорания, мартены, сжигание отходов и др.) и его последствия (загрязнения, усиление парникового эффекта, кислотные дожди и др.) Тепловой эффект городов. Геотермальные электростанции как экологически чистые источники электроэнергии.

*Роль влаги.* Оптимальные и неблагоприятные условия по влажности воздуха. Иссущения при недостатке и кислородное голодание при избытке влаги в воздухе. Влияние водоемов и Мирового океана на глобальные экологические условия. Атмосферные осадки и их роль в загрязнении воздуха и почвы; особая роль снежного покрова. Смог. Экологические недостатки ГЭС; самоочистка воды в природных процессах. Очистка воды вымораживанием.

*Роль атмосферного давления.* Воздействие атмосферного давления и его изменений на живые организмы. Особенности реакции различных типов организмов (гипертоники, гипотоники) на значение и изменения давления. Способы защиты от перепадов давления для определенных видов деятельности (шахтеры, водолазы, летчики, альпинисты и др.) Кессонная болезнь.

*Роль ветра.* Перенос примесей и их рассеяние, понятие шлейфа загрязнений и его зависимость от высоты выброса и скорости ветра; трансграничный перенос. Роль слабых ветров и безветрия в мегаполисе. Опасные ветры. Ветер как источник экологически чистой электроэнергии.

*Влияние комплекса метеорологических параметров* на экологические условия среды обитания человека. Диапазоны метеорологических параметров комфорта, дискомфорта и опасных внешних условий; время пребывания на открытом воздухе, метеоротропизм (метеотропизм) и метеоропатия (метеопатия).

*Экологические катастрофы и погода.* Естественные экологические катастрофы (стихийные бедствия) и антропогенные экологические катастрофы, их взаимодействие. Учет фактической и прогнозируемой погоды для прогноза, предотвращения и оценки ЧС и экологических катастроф, борьбы с ними и их последствиями.

### 4.3 Разделы учебной дисциплины и виды занятий

| № п /п | Раздел дисциплины                                    | Лекции | Лаборатор. занятия | СРС | Контроль | Всего |
|--------|--|--------|--------------------|-----|----------|-------|
| 1      | Введение   | 1      | -                  | 2   | 0,5      | 3,5   |
| 2      | Атмосфера  | 1      | 2                  | 2   | 0,5      | 5,5   |
| 3      | Солнечная радиация в атмосфере и у поверхности Земли | 1      | 4                  | 3   | 1        | 9     |
| 4      | Тепловой режим подстилающей поверхности              | 1      | 2                  | 3   | 1        | 7     |
| 5      | Тепловой режим атмосферы                             | 1      | 2                  | 3   | 1        | 7     |
| 6      | Вертикальная устойчивость атмосферы                  | 1      | 2                  | 3   | 1        | 7     |
| 7      | Влажность воздуха                                    | 1      | 2                  | 3   | 1        | 7     |
| 8      | Конденсация и сублимация водяного пара               | 1      | 2                  | 3   | 1        | 7     |
| 9      | Атмосферное давление                                 | 1      | 2                  | 3   | 1        | 7     |
| 10     | Ветер. Облака  | 1      | 2                  | 2   | 1        | 6     |
| 11     | Погода и ее прогноз                                  | 1      | 2                  | 2   | 1        | 6     |
| 12     | Атмосферные фронты                                   | 1      | 2                  | 2   | 1        | 6     |
| 13     | Использование ЭВМ для прогнозирования погоды         | 1      | 2                  | 2   | 1        | 6     |
| 14     | Основы климатологии                                  | 1      | 1                  | 2   | 1        | 5     |
| 15     | Современная глобальная система Гидрометслужбы        | 1      | 1                  | 4   | 1        | 7     |
| 16     | Метеорологический режим и его влияние на биоценозы   | -      | 1                  | 4   | 1        | 6     |
| 17     | Основы экологической метеорологии                    | -      | 1                  | 4   | 1        | 6     |
| 18     | Итого  | 15     | 30                 | 47  | 16       | 108   |

### 5. Матрица формирования компетенций по дисциплине

| № п.п. | Разделы дисциплины | Общепрофессиональные компетенции |       | Общее количество компетенций |
|--------|--------------------|----------------------------------|-------|------------------------------|
|        |                    | ОПК-1                            | ОПК-4 |                              |
| 1      | Введение           | +                                | +     | 2                            |
| 2      | Атмосфера          | +                                | +     | 2                            |

|    |  |   |   |   |
|----|--|---|---|---|
| 3  | Солнечная радиация в атмосфере и у поверхности Земли | + | + | 2 |
| 4  | Тепловой режим подстилающей поверхности              | + | + | 2 |
| 5  | Тепловой режим атмосферы                             | + | + | 2 |
| 6  | Вертикальная устойчивость атмосферы                  | + | + | 2 |
| 7  | Влажность воздуха                                    | + | + | 2 |
| 8  | Конденсация и сублимация водяного пара               | + | + | 2 |
| 9  | Атмосферное давление                                 | + | + | 2 |
| 10 | Ветер. Облака  | + | + | 2 |
| 11 | Погода и ее прогноз                                  | + | + | 2 |
| 12 | Атмосферные фронты                                   | + | + | 2 |
| 13 | Использование ЭВМ для прогнозирования погоды         | + | + | 2 |
| 14 | Основы климатологии                                  | + | + | 2 |
| 15 | Современная глобальная система Гидрометслужбы        | + | + | 2 |
| 16 | Метеорологический режим и его влияние на биоценозы   | + | + | 2 |
| 17 | Основы экологической метеорологии                    | + | + | 2 |

## 6. Образовательные технологии

Объем аудиторных занятий всего 45 час, в т.ч. лекции 15 часа, лабораторные занятия 30 часа.

22% занятий в интерактивной форме.

| Семестр | Вид занятия | Используемые интерактивные образовательные технологии и тема занятия   | Кол-во часов |
|---------|-------------|--|--------------|
| 2       | Лекция      | Видео-интерпретация лекционного материала посредством наглядных презентаций и ознакомительных, обучающих видео роликов | 10           |
| Итого:  |             |  | 10           |

**7 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

### 7.1 Виды самостоятельной работы, порядок их выполнения и контроля

При изучении дисциплины «Метеорология и климатология» самостоятельная работа студентов в основном реализуется в форме следующих домашних заданий:

- работа с лекционным материалом с помощью основных и дополнительных литературных источников и интернет-ресурсов;

- подготовка к итоговым занятиям;

К самостоятельной работе студентов также относится:

- подготовка к сдаче зачета и экзамена методом тестирования с предварительной выдачей вопросов.

### 7.2 Примерные вопросы и задания к изучаемым темам:

#### Контрольная работа 1:

1. Какие единицы измерения атмосферного давления вы знаете?

2. Как изменяется давление с высотой?

3. О чем свидетельствуют изменения атмосферного давления во времени?

#### Контрольная работа 2:

1. Почему в минимальных термометрах в качестве термометрической жидкости используют спирт?
2. Объяснить правила установки почвенных термометров Савинова.
3. В каком положении устанавливаются максимальные и минимальные термометры?
4. На какой почве более вероятен заморозок: разрыхленной или уплотненной, сухой или влажной?
5. Почему поверхности крупных водоемов днем (и летом) меньше нагреваются, а ночью (и зимой) меньше охлаждаются, чем суша?

#### **Контрольная работа 3:**

1. Из каких основных частей состоит термометр?
2. В каких случаях следует пользоваться спиртовым термометром?
3. По какой точка мениска производится отсчет показаний спиртового термометра?
4. Что такое поверочное свидетельство термометра и для чего оно необходимо?

#### **Контрольная работа 4:**

1. В чем заключается основное отличие аспирационного психрометра от стационарного?
2. Как производятся наблюдения за влажностью воздуха при температуре ниже  $-10^{\circ}\text{C}$ ?
3. Почему шкала гигрометра имеет неравномерные деления?

#### **Контрольная работа 5:**

1. По какой формуле определяется плотность снега?
2. Как устроен весовой снегомер?
3. Как по показаниям весового снегомера определить количество воды в тоннах на 1 га, высоту слоя воды в миллиметрах?
4. Почему при морозах снегомер следует охладить, а затем только приступать к измерениям?

#### **Контрольная работа 6:**

1. Когда возникают заморозки, и какие они бывают?
2. Какую температуру называют критической?

#### **Контрольная работа 7:**

1. Каково определение засухи?
2. Каковы особенности засух по времени возникновения?
3. По каким критериям можно определить интенсивность засухи?

#### **Контрольная работа 8:**

1. Какими показателями характеризуется ветер?
2. Почему перед включением счетчика оборотов анемометр должен некоторое время поработать вхолостую?

### **7.3 Контрольные вопросы для самопроверки**

1. Связь метеорологии с другими науками. Задачи данного предмета.
2. Методы исследования атмосферы. Основные сведения о развитии метеорологии.
3. Состав атмосферы. Строение атмосферы.
4. Элементы радиационного баланса и их измерение. Актинометр, альбедометр, пиранометр. Устройство и принцип действия.
5. Солнечный спектр и его составные части. ФАР. Балансометр и его назначение.
6. Тепловые свойства почвы. Значение температуры почвы для растений.
7. Замерзание и оттаивание почвы. Вечная мерзлота.
8. Методы воздействия на температурный режим почвы. Коленчатые термометры Савинова.
9. Значение температуры воздуха для растений. Методы измерения температуры

воздуха.

10. Вертикальное распределение температуры. Суточный и годовой ход температуры.
11. Величины характеризующие температурный режим территории.
12. Значение атмосферной влаги для растений. Конденсация водяного пара и продукты конденсации.
13. Виды и формы облаков.
14. Осадки, типы, виды, распределение осадков.
15. Методы активного воздействия на процесс выпадения осадков.
16. Снежный покров, высота, плотность.
17. Климат и климатообразующие факторы.
18. Атмосферное давление. Барометр. Устройство и принцип действия.
19. Причины возникновения ветра. Флюгер, его устройство. Анемометр ручной чашечный.
20. Явления вызываемые ветром.
21. Неблагоприятные явления зимнего периода.
22. Термограф. Устройство и работа с ним.
23. Гелиограф. Устройство и работа с ним.
24. Барограф. Устройство и принцип действия.
25. Волосной гигрометр и его назначение. Аспирационный психрометр.
26. Максимальный, минимальный, срочный термометры.
27. Осадкомер Третьякова. Измерения и расчеты.
28. Плювиограф. Устройство, назначение.

#### **7.4 Вопросы для промежуточной аттестации (зачета)**

1. Связь метеорологии с другими науками. Задачи данного предмета.
2. Методы исследования атмосферы. Основные сведения о развитии метеорологии.
3. Состав атмосферы. Строение атмосферы.
4. Элементы радиационного баланса и их измерение. Актинометр, альбедометр, пиранометр. Устройство и принцип действия.
5. Солнечный спектр и его составные части. ФАР. Балансомер и его назначение.
6. Тепловые свойства почвы. Значение температуры почвы для растений.
7. Замерзание и оттаивание почвы. Вечная мерзлота.
8. Методы воздействия на температурный режим почвы. Коленчатые термометры Савинова.
9. Значение температуры воздуха для растений. Методы измерения температуры воздуха.
10. Вертикальное распределение температуры. Суточный и годовой ход температуры.
11. Величины характеризующие температурный режим территории.
12. Значение атмосферной влаги для растений. Конденсация водяного пара и продукты конденсации.
13. Виды и формы облаков.
14. Осадки, типы, виды, распределение осадков.
15. Методы активного воздействия на процесс выпадения осадков.
16. Снежный покров, высота, плотность.
17. Климат и климатообразующие факторы.
18. Атмосферное давление. Барометр. Устройство и принцип действия.
19. Причины возникновения ветра. Флюгер, его устройство. Анемометр ручной чашечный.
20. Явления вызываемые ветром.
21. Неблагоприятные явления зимнего периода.
22. Термограф. Устройство и работа с ним.
23. Гелиограф. Устройство и работа с ним.

24. Барограф. Устройство и принцип действия.
25. Волосной гигрометр и его назначение. Аспирационный психрометр.
26. Максимальный, минимальный, срочный термометры.
27. Осадкомер Третьякова. Измерения и расчеты.
28. Плювиограф. Устройство, назначение.

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

### **8.1 Основная литература:**

1. Журина, Людмила Лукинична. Агрометеорология [Электронный ресурс] : учебник / Л. Л. Журина. - 3-е изд., перераб. и доп. - Электрон.дан. - М. : Инфра-М, 2019. - 350 с. - (Высшее образование - Бакалавриат). - Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=1018276>

2. Метеорология и климатология : метод. указания для выполнения лабораторно-практ. занятий и организации самост. работы студентами очной и заочной форм обучения по направлениям: 35.03.04 - Агрономия, 35.03.05 - Садоводство, 35.03.01 - Лесное дело / М-во сельского хоз-ва Рос. Федерации, Вологодская ГМХА, Фак. агрономии и лесн. хоз-ва, Каф. растен., землед. и агрохимии ; [сост.: Н. А. Щекутьева, О. В. Чухина]. - Вологда ; Молочное : ВГМХА, 2019. - 58, [1] с. - Библиогр.: с. 53

3. Кислов, Александр Викторович. Климатология [Электронный ресурс] : учебник / А. В. Кислов, Г. В. Суркова. - 4-е изд., испр. и доп. - Электрон.дан. - Москва : ИНФРА-М, 2022. - 324 с. - (Высшее образование - Бакалавриат). - Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=1027255>

### **8.2 Дополнительная литература**

1. Лосев, Алексей Петрович. Сборник задач и вопросов по агрометеорологии [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. П. Лосев. - Электрон.дан. - Москва : ИНФРА-М, 2020. - 170 с. - Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=1055051>

2. Глухих, М. А. Агрометеорология [Электронный ресурс] : учебное пособие / М. А. Глухих. - 2-е изд., стер. - СПб. [и др.] : Лань, 2018. - 200 с. - (Учебники для вузов) (Специальная литература). - Внешняя ссылка: <https://e.lanbook.com/book/107056>

3. Глухих, М. А. Практикум по агрометеорологии [Электронный ресурс] : учебное пособие / М. А. Глухих. - Электрон. дан. - СПб. [и др.] : Лань, 2018. - 136 с. - (Учебники для вузов) (Специальная литература). - Внешняя ссылка: <https://e.lanbook.com/book/109609>

### **8.3 Перечень информационных технологий, используемых в обучении, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

#### **Лицензионное программное обеспечение:**

Microsoft Windows XP / Microsoft Windows 7 Professional , Microsoft Office Professional 2003 / Microsoft Office Professional 2007 / Microsoft Office Professional 2010  
STATISTICA Advanced + QC 10 for Windows

#### **в т.ч. отечественное**

Astra Linux Special Edition РУСБ 10015-01 версии 1.6.  
1С:Предприятие 8. Конфигурация, 1С: Бухгалтерия 8 (учебная версия)  
Project Expert 7 (Tutorial) for Windows  
СПС КонсультантПлюс

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный

#### **Свободно распространяемое лицензионное программное обеспечение:**

OpenOffice  
LibreOffice

7-Zip  
Adobe Acrobat Reader  
Google Chrome  
**в т.ч. отечественное**  
Яндекс.Браузер

### **Информационные справочные системы**

- Единое окно доступа к образовательным ресурсам – режим доступа: <http://window.edu.ru/>
- ИПС «КонсультантПлюс» – режим доступа: <http://www.consultant.ru/>
- Интерфакс - Центр раскрытия корпоративной информации (сервер раскрытия информации) – режим доступа: <https://www.e-disclosure.ru/>
- Информационно-правовой портал ГАРАНТ.RU – режим доступа: <http://www.garant.ru/>
- Автоматизированная справочная система «Сельхозтехника» (web-версия) - режим доступ: <http://gtexam.ru/>

### **Профессиональные базы данных**

- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – режим доступа: <http://elibrary.ru>
- Наукометрическая база данных Scopus: база данных рефератов и цитирования – режим доступа: <https://www.scopus.com/customer/profile/display.uri>
- Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики – режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/> (Открытый доступ)
- Российская Академия Наук, открытый доступ к научным журналам – режим доступа: <http://www.gas.ru> (Открытый доступ)
- Официальный сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации – режим доступа: <http://mcs.ru/> (Открытый доступ)

### **Электронные библиотечные системы:**

- Электронный библиотечный каталог Web ИРБИС – режим доступа: [https://molochnoe.ru/cgi-bin/irbis64r\\_14/cgiirbis\\_64.exe?C21COM=F&I21DBNAM=STATIC&I21DBN=STATIC](https://molochnoe.ru/cgi-bin/irbis64r_14/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBNAM=STATIC&I21DBN=STATIC)
- ЭБС ЛАНЬ – режим доступа: <https://e.lanbook.com/>
- ЭБС Znanium.com – режим доступа: <https://new.znanium.com/>
- ЭБС ЮРАЙТ – режим доступа: <https://urait.ru/>
- ЭБС POLPRED.COM: <http://www.polpred.com/>
- Электронная библиотека издательского центра «Академия»: <https://www.academia-moscow.ru/elibrary/> (коллекция СПО)
- ЭБС ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА – режим доступа: <https://molochnoe.ru/ebs/>

### **9 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Учебная аудитория 2110 для проведения занятий лекционного и семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации

Оснащенность:

Учебная мебель: столы – 40, стулья – 80, аудиторная доска, кафедра.

Основное оборудование: экран для проектора 1 шт., проектор - 1 шт., компьютер в комплекте - 1 шт.

Учебная аудитория 2201 Лаборатория растениеводства, для проведения лабораторных занятий.

Оснащенность:

Учебная мебель: столы – 13, стулья – 25, аудиторная доска, кафедра, шкаф для хранения учебных материалов – 2.

Основное оборудование: термостат ТС-1/20, весы ВЛ-124В, ВЛТЭ-1100, классификатор КПС-1, термостат ТЛ-1, весы ВЛТК-500, набор сит №1, термостат ФПС-2, станция автоматическая метеорологическая «Сокол М1», стенд с семенами кормовых и луговых трав, табличный материал по морфологическим и биологическим особенностям, выставочные снопы кормовых трав.

Учебная аудитория 2207 для проведения занятий лекционного и семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации

Оснащенность:

Учебная мебель: столы – 31, стулья – 62, аудиторная доска, кафедра напольная.

Основное оборудование: экран для проектора 1 шт., проектор - 1 шт., компьютер в комплекте - 1 шт.

Учебная аудитория 2208, для проведения практических и лабораторных работ, самостоятельной работы.

Оснащенность:

Основное оборудование: пикнометр ПЖ2-5-КШ 10-19, гигрометр ВИТ-1, гигрометр М-19, актинометр, альбедометр, ареометр АОН-1, баротермограф, барограф, гальванометр ГСА, гелиограф, гигрограф М-21, плювиограф, психрометр, самописец, снегомер весовой, термометр Савинов, осадкомер Третьякова.

### **ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ**

Для обеспечения образования инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья реализация дисциплины может осуществляться в адаптированном виде, исходя из индивидуальных психофизических особенностей и по личному заявлению обучающегося, в части создания специальных условий.

В специальные условия могут входить: предоставление отдельной аудитории, необходимых технических средств, присутствие ассистента, оказывающего необходимую техническую помощь, выбор формы предоставления инструкции по порядку проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, использование специальных технических средств, предоставление перерыва для приема пищи, лекарств и др.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

## 10. Карта компетенций дисциплины

| Метеорология и климатология (направление подготовки 35.03.01 Лесное дело)         |   |  |  |   |   |
|---|---|--|--|---|---|
| Цель дисциплины   |   | Освоение студентами теоретических знаний о метеорологических параметрах и погодных явлениях, физических и химических процессах в атмосфере земли и приобретение практических навыков для успешного решения и планирования оперативных отраслевых задач с учетом наблюдающихся и прогнозируемых значений и параметров окружающей среды и явлений погоды.  |  |   |   |
| Задачи дисциплины   |   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. изучение строения, состава атмосферы, методов измерения атмосферного давления,</li> <li>2. ветра, влажности воздуха, потоков солнечной радиации, температурного режима</li> <li>3. воздуха и почвы, опасных для сельского хозяйства метеорологических явлений и мероприятий защиты от них.</li> </ol>  |  |   |   |
| В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие |   |  |  |   |   |
| Компетенции   |   | Планируемые результаты обучения<br>(индикаторы достижения компетенции)   | Технологии формирования  | Форма оценочного средства               | Ступени уровней освоения компетенции  |
| Индекс  | Формулировка  |  |  |   |   |
| ОПК-1   | Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий | <p>ИД-1<sub>ОПК-1</sub> Демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач в рамках использования, воспроизводства, охраны и защиты лесов</p> <p>ИД-2<sub>ОПК-1</sub> Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения типовых задач в рамках использования, воспроизводства, охраны и защиты лесов</p> <p>ИД-3<sub>ОПК-1</sub> Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в рамках использования, воспроизводства, охраны и защиты лесов</p> | <p>Лекции</p> <p>Лабораторные работы</p> <p>Самостоятельная работа</p> | <p>Тестирование</p> <p>Устный ответ</p> | <p><b>Пороговый (удовлетворительный)</b><br/><i>Демонстрирует</i> знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач в рамках использования, воспроизводства, охраны и защиты лесов</p> <p><b>Продвинутый (хорошо)</b><br/><i>Использует</i> знания основных законов математических и естественных наук для решения типовых задач в рамках использования, воспроизводства, охраны и защиты лесов</p> <p><b>Высокий (отлично)</b><br/><i>Применяет</i> информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в рамках использования, воспроизводства, охраны и защиты лесов</p> |
| ОПК-4   | Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности;   | <p>ИД-1<sub>ОПК-4</sub> Знает и контролирует применение современных технологий в рамках использования, воспроизводства, охраны и защиты лесов</p> <p>ИД-2<sub>ОПК-4</sub> Умеет выбирать и обосновывать применение современных технологий в рамках использования, воспроизводства, охраны и защиты лесов с учетом природных и производственных условий</p> <p>ИД-3<sub>ОПК-4</sub>. Содействует реализации</p>   | <p>Лекции</p> <p>Лабораторные работы</p> <p>Самостоятельная работа</p> | <p>Тестирование</p> <p>Устный ответ</p> | <p><b>Пороговый (удовлетворительный)</b><br/><i>Знает</i> и контролирует применение современных технологий в рамках использования, воспроизводства, охраны и защиты лесов</p> <p><b>Продвинутый (хорошо)</b><br/><i>Умеет</i> выбирать и обосновывать применение современных технологий в рамках использования, воспроизводства, охраны и защиты лесов с учетом природных и производственных условий</p> <p><b>Высокий (отлично)</b><br/><i>Содействует</i> реализации современных технологий в</p>   |

|  |  |   |  |  |  |
|--|--|---|--|--|--|
|  |  | современных технологий в рамках использования, воспроизводства, охраны и защиты лесов |  |  | рамках использования, воспроизводства, охраны и защиты лесов |
|--|--|---|--|--|--|