

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования

«Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого»
Институт сельского хозяйства и природных ресурсов

Кафедра лесного хозяйства



2017 г.

МЕТЕОРОЛОГИЯ И КЛИМАТОЛОГИЯ

Учебный модуль по направлению подготовки
35.03.01 Лесное дело

Рабочая программа

СОГЛАСОВАНО

Начальник учебного отдела
Л.Б.Даниленко

18 01 2017г.
число месяц

Разработал
(должность) доцент КЛХ
О.В.Балун

13 января 2017 г.
число месяц

Принято на заседании кафедры
Протокол № 5 от 17 января 2017 г.
Заведующий кафедрой
М.В.Никонов

17 01 2017 г.
число месяц

Цели учебного модуля (УМ): подготовка в области метеорологии и климатологии, направленной на получение необходимых знаний и умений в профессиональной деятельности в области лесного дела.

Задачи УМ

- формирование у студентов системы теоретических знаний в области метеорологии и климатологии;
- актуализация способности студентов использовать теоретические знания при решении проблем управления лесным хозяйством;
- формирование у студентов понимания значимости знаний и умений по дисциплине при работе с элементами системы лесного хозяйства;
- стимулирование студентов к самостоятельной деятельности по освоению дисциплины и формированию необходимых компетенций.

2 Место учебного модуля в структуре ОП направления подготовки

Модуль "Метеорология и климатология" входит в блок модули (БЕ.В.3).

Модуль «Метеорология и климатология» опирается на систему знаний по физике, географии (метеорологические явления изучаются в географическом и физическом аспектах) и является предшествующей для модулей «Почвоведение», «Ландшафтоведение», "Лесоводство", "Лесовосстановление".

3 Требования к результатам освоения учебного модуля

Процесс изучения УМ направлен на формирование части компетенции **ОПК-4 «обладание базовыми знаниями роли основных компонентов лесных и урбо- экосистем: растительного и животного мира, почв, поверхностных и подземных вод, воздушных масс тропосферы в формировании устойчивых, высокопродуктивных лесов»**

В результате освоения УМ студент должен знать, уметь и владеть:

Код компетенции	Уровень освоения компетенции	Знать	Уметь	Владеть
ОПК-4	Базовый	роль воздушных масс тропосферы в функционировании и динамике лесных экосистем, строение и свойства атмосферы, атмосферные процессы и явления, виды радиационных потоков, радиационный баланс и его составляющие, процессы нагревания и охлаждения почвы, процессы нагревания и охлаждения воздуха, виды состояния водяного пара в атмосфере, осадки, снежный покров, почвенную влагу, климатообразующие процессы	анализировать роль воздушных масс тропосферы в функционировании и динамике лесных экосистем, рассчитывать радиационный баланс, строить суточный и годовой ход температуры воздуха	методами проведения стандартных метеонаблюдений

4 Структура и содержание учебного модуля

4.1 Трудоемкость учебного модуля

В структуре УМ выделены учебные элементы модуля (УЭМ) в качестве самостоятельных разделов

Учебная работа (УР)	Всего	Распределение по семестрам	Коды формируемых компетенций
		4	
Трудоемкость модуля в зачетных единицах (ЗЕТ)	6	6	ОПК-4
Распределение трудоемкости по видам УР в академических часах (АЧ):	216	216	
1) УЭМ1 Метеорология			
- лекции	24	24	
- практические занятия (семинары)	40	40	
- лабораторные работы			
- аудиторная СРС			
- внеаудиторная СРС	60	60	
2) УЭМ2 Погода и климат			
- лекции	12	12	
- практические занятия (семинары)	14	14	
- лабораторные работы			
- аудиторная СРС			
- внеаудиторная СРС	30	30	
Аттестация:			
- экзамены	36	36	

4.2 Содержание и структура разделов учебного модуля

УЭМ 1 Метеорология
1.1 Предмет метеорологии и климатологии. Атмосфера: строение и свойства атмосферы, атмосферные процессы и явления, методы исследования атмосферы, метеонаблюдения
1.2 Солнечная радиация: виды радиационных потоков, радиационный баланс и его составляющие, значение солнечной радиации для биосферы.
1.3 Температурный режим земной поверхности: Процессы нагревания охлаждения почвы. Суточный и годовой ход температуры почвы. Зависимость температуры почвы от рельефа, растительности и снежного покрова. Значение температуры почвы для лесных насаждений. Методы оптимизации температурного режима почвы.
1.4 Температурный режим воздуха: Процессы нагревания и охлаждения воздуха. Изменение температуры воздуха с высотой. Суточный и годовой ход температуры воздуха. Характеристика температурного режима и потребности лесных культур в тепле

1.5 Водяной пар в атмосфере: <i>влажность воздуха, испарение, конденсация водяного пара</i>
1.6 <u>Осадки</u> , снежный покров, почвенная влага
1.7 <u>Ветер</u> : возникновения ветра. ветры, местные ветры, влияние подстилающей поверхности на скорость ветра
УЭМ 2 Погода и климат
2.1 Погода: воздушные течения в атмосфере : <i>общая циркуляция атмосферы, воздушные массы, циклоны и антициклоны, понятие о синоптике, прогноз погоды.</i>
2.2 <u>Климат</u> : <i>сведения о климате, классификация климатов, изменения климата, особенности климатических зон России</i>

Календарный план, наименование разделов учебного модуля с указанием трудоемкости по видам учебной работы представлены в технологической карте учебного модуля (приложение Б).

4.3 Практические занятия

№ раздела УМ	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ак. час
1.1	ПР-1 – Метеорологические приборы	8
1.2	ПР-2 – Солнечная радиация	6
1.3	ПР-3 – Температурный режим почвы	12
1.4	ПР-4 – Температура воздуха	10
1.6	ПР-5 - Продуктивная влага	4
2.1	ПР-6 –Прогноз заморозков	4
2.2	ПР-7 - Дендроклиматология	10

4.4 Курсовые проекты (работы)

4.5 Организация изучения учебного модуля

Содержание и принципы организации освоения модуля «Метеорология и климатология» построены исходя из ориентации на результат обучения и тесно связано с формированием знаний, умений и навыков, обозначенных в профессиональной компетенции (ПК-5).

В таблице № 4.5 представлена общая логика организации процесса освоения модуля. В первой графе содержатся результаты освоения модуля в виде конкретных показателей компетенции. Во второй графе указываются темы тех лекционных и практических занятий, которые позволят сформировать данную компетенцию. В третьей графе обозначены рекомендуемые способы достижения результатов, необходимые для этого образовательные технологии.

Таблица № 4.5 Логика организации освоения модуля

<i>Результаты освоения модуля</i>	<i>Содержание модуля (темы, дидактические единицы)</i>	<i>Способы и технологии организации учебного процесса</i>
Знает строение и свойства атмосферы, атмосферные процессы и явления	Тема 1.1	• Блиц-опрос
Знает виды радиационных потоков, радиационный баланс и его составляющие	Тема 1.2	• Блиц-опрос
Знает процессы нагревания охлаждения почвы	Тема 1.3, ПР 3	• Блиц-опрос • Индивидуальное задание 3
Знает процессы нагревания и охлаждения воздуха	Тема 1.4	• Блиц-опрос
Знает виды состояния водяного пара в атмосфере	Тема 1.5	• Блиц-опрос
Знает осадки, снежный покров, почвенную влагу	Тема 1.6	• Блиц-опрос
Знает климатообразующие процессы	Тема 2.2	• Блиц-опрос • Тест
Знает роль воздушных масс тропосферы в функционировании и динамике лесных экосистем	Темы 1.7, 2.1, ПР-6	• Блиц-опрос • Индивидуальное задание 6
Умеет анализировать роль воздушных масс тропосферы в функционировании и динамике лесных экосистем	Тема 1.7, 2.1 ПР 5-7	• Индивидуальное задание 5-7
Умеет рассчитывать радиационный баланс	Тема 1.2, ПР 2	• Индивидуальное задание 2
Умеет строить суточный и годовой ход температуры воздуха	Тема 1.4, ПР 4	• Индивидуальное задание 4
Владеет методами проведения стандартных метеонаблюдений	Тема 1.1-1.7, 2.1, ПР 1	• Индивидуальное задание 1

Рекомендуется использование информационных технологий при организации коммуникации со студентами для представления информации, выдачи рекомендаций и консультирования по оперативным вопросам (электронная почта), использование мультимедиа-средств при проведении лекционных и практических занятий.

Методические рекомендации по организации изучения УМ с учетом использования в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения учебных занятий даются в Приложении А.

5 Контроль и оценка качества освоения учебного модуля

Контроль качества освоения студентами УМ и его составляющих осуществляется непрерывно в течение всего периода обучения с использованием балльно-рейтинговой системы (БРС), являющейся обязательной к использованию всеми структурными подразделениями университета.

Для оценки качества освоения модуля используются формы контроля: текущий – регулярно в течение всего семестра; рубежный – на девятой неделе семестра; семестровый – по окончании изучения УМ.

Оценка качества освоения модуля осуществляется с использованием фонда оценочных средств, разработанного для данного модуля, по всем формам контроля в соответствии с положением от 25.03.2014 «Об организации учебного процесса по образовательным программам высшего образования».

Содержание видов контроля и их график отражены в технологической карте учебного модуля (Приложение Б).

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебного модуля представлено **Картой учебно-методического обеспечения** (Приложение В)

7 Материально-техническое обеспечение учебного модуля

Для осуществления образовательного процесса по модулю имеется компьютерный класс, оборудованный мультимедийными средствами для демонстрации лекций-презентаций, презентаций проектов и видеоматериалов.

Приложения (обязательные):

А – Методические рекомендации по организации изучения учебного модуля

Б – Технологическая карта

В - Карта учебно-методического обеспечения УМ

Приложение А (обязательное)

Методические рекомендации по организации изучения учебного модуля «Метеорология и климатология»

Методические рекомендации по теоретической части учебного модуля

Изучение модуля «Метеорология и климатология» начинается с учебного элемента модуля УЭМ1 «Метеорология», которое начинается с раздела «Предмет метеорологии и климатологии. Атмосфера». В данном разделе дается определение предмета и задач науки, затем студенты знакомятся с основными этапами развития метеорологии и климатологии, значением этой науки для лесного хозяйства, влиянием метеорологических и климатических условий на объекты и процессы лесохозяйственного производства.

В УЭМ1 «Метеорология» изучаются основные физические свойства атмосферы, солнечная энергия, как источник всех физических процессов и явлений, происходящих в атмосфере, процессы нагревания и охлаждения почв, теплообмен между земной поверхностью и атмосферой, характеристики влажности воздуха, понятие о причине возникновения ветра.

В УЭМ2 «Погода и климат» изучается классификация воздушных масс: их объёмы, размеры, районы формирования и физические свойства, изменения погоды с приходом той или иной воздушной массы, атмосферные фронты, климат, климатообразующие факторы и классификации климатов.

УЭМ1 МЕТЕОРОЛОГИЯ

1.1 Предмет метеорологии и климатологии. Атмосфера

При изучении необходимо усвоить определение предмета и задач науки, затем ознакомиться с основными этапами развития метеорологии и климатологии.

Надо уяснить связь метеорологии и климатологии с другими дисциплинами (физикой, физиологией растений, лесоведением и др.), значение этой науки для лесного хозяйства. Необходимо усвоить характер влияния метеорологических и климатических условий на объекты и процессы лесохозяйственного производства.

При изучении основных физических свойств атмосферы следует обратить внимание на связь и взаимодействие леса и атмосферы и их влияние на состав воздуха. Выяснить, из каких газов состоит воздух и каково их значение в жизни растений и животных.

Затем следует уяснить понятие об атмосферном давлении, единицах и методах его измерения.

Уяснить, что понимается под барической ступенью, что представляют собой изобары. Далее следует изучить методы исследования атмосферы и её строение.

1.2 Солнечная радиация

При изучении этой темы прежде всего надо уяснить, что солнечная энергия – это источник всех физических процессов и явлений, происходящих в атмосфере.

Далее следует разобрать спектральный состав солнечной радиации, уяснить биологическое значение основных частей спектра и фотосинтетически активной радиации (ФАР).

Необходимо чётко представить, из чего складывается радиационный баланс деятельной поверхности, характеризующий приход и расход лучистой энергии и определяющий её тепловое состояние.

В заключении следует рассмотреть глобальное распределение радиационного баланса и понять климатообразующее значение солнечной радиации.

1.3 Температурный режим почвы

При изучении данной темы, прежде всего, необходимо разобраться в процессах, в результате которых происходит нагревание и охлаждение почвы.

Необходимо уяснить, что в процессах нагревания и охлаждения почв важную роль играют их теплоёмкость и теплопроводность, которые зависят от состава, структуры и влажности почвы.

Рассматривая суточный и годовой ход температуры поверхности почвы, надо усвоить, в какое время суток и года на поверхности почвы наблюдаются максимальные и минимальные температуры, как изменяется амплитуда колебаний с глубиной.

Необходимо также уяснить, как влияют на тепловой режим поверхности почвы экспозиция склонов, растительный и снежный покровы; рассмотреть методы воздействия на температурный режим почвы: рыхление, мульчирование, снегозадержание, полив.

Далее необходимо ознакомиться с вопросами промерзания почвы и явлением «вечной» мерзлоты.

В заключении необходимо уяснить особенности нагревания и охлаждения водоёмов.

1.4 Температурный режим воздуха

Источником тепла для воздуха является деятельная поверхность. Необходимо уяснить, в результате каких процессов происходит теплообмен между земной поверхностью и атмосферой.

Надо усвоить особенности суточного и годового хода температуры воздуха и внимательно изучить влияние суши и водоёмов на температуру воздуха.

Необходимо изучить характер изменения температуры воздуха с высотой и обратить внимание на инверсии температуры в приземном слое воздуха, особенно в ночное время в периоды весенних и осенних заморозков.

1.5 Водяной пар в атмосфере

Влажность воздуха. Следует уяснить физический смысл величин, характеризующих влажность воздуха и единицы измерения.

Испарение. При изучении испарения следует уяснить процессы испарения с поверхности воды, почвы и растительности (транспирации). При этом уяснить, какие метеорологические факторы оказывают влияние на суточный и годовой ход давления водяного пара и влажность воздуха.

Конденсация водяного пара. Рассматривая условия конденсации влаги в атмосфере, необходимо уяснить, что процесс конденсации происходит только тогда, когда содержание водяного пара в атмосфере превысит известный предел, то есть когда в атмосфере произойдёт понижение температуры ниже точки росы (t_g). Здесь же следует обратить внимание на роль ядер конденсации, на условия образования и классификацию облаков, а также изучить продукты конденсации водяного пара – гидрометеоры.

1.6 Осадки, снежный покров, почвенная влага

В данном разделе надо разобрать особенности осадков различного типа: морозящих, обложных и ливневых, уяснить их годовой ход в своём районе. Чётко усвоить процессы образования дождя, снега, крупы и града.

Снежный покров. Необходимо изучить способы измерения высоты снежного покрова и запасов воды в снеге, обратив внимание на влияние снежного покрова на перезимовку молодых растений и промерзание почвы.

Почвенная влага. При изучении этого вопроса следует уяснить понятие о почвенной влаге, особо обратив внимание на характеристику засухи, и меры борьбы с ней.

1.7 Ветер

Первое, что необходимо усвоить в рассматриваемой теме – это понятие о причине возникновения ветра. Уяснить основные его характеристики – направление и скорость. Изучить влияние на направление ветра отклоняющей силы вращения Земли и силы трения. Разобрать и иметь понятие об общей циркуляции атмосферы.

Рассматривая сезонные ветры (муссоны) и местные ветры (бризы, горно-долинные, фёны), надо уяснить не только условия, вызывающие их возникновение, но и обратить внимание, в каких географических районах наблюдаются такие ветры и какое влияние они оказывают на температуру и увлажнение данной местности.

При рассмотрении суточного и годового хода ветра следует обратить внимание на то, что он зависит, главным образом, от климатических и местных условий района и уяснить характер влияния ветра на лес.

УЭМ2 ПОГОДА И КЛИМАТ

2.1 Погода

Рассматривая погоду, следует усвоить географическую и термическую классификацию воздушных масс. Их объёмы, размеры, районы формирования и физические свойства. Надо понять, как изменяется погода с приходом той или иной воздушной массы.

Атмосферные фронты, являющиеся границей между двумя различными воздушными массами, могут быть тёплыми и холодными. Необходимо усвоить характер изменения погоды при прохождении фронтов.

Уяснить различия в условиях погоды в циклонах и антициклонах.

Ознакомиться с синоптическим методом краткосрочного прогноза погоды.

2.2 Климат

При изучении этой темы следует прежде всего уяснить, что подразумевается под понятием *климат*, *какие существуют климатические факторы и классификации климатов*. При рассмотрении климатических зон РФ по Бергу, обратить внимание на особенности климата своего района. Следует также ознакомиться с вопросом изменения и преобразования климата.

Микроклимат, климат леса (фитоклимат) – уяснить не только их понятие, но и закономерности их формирования. Уяснить в чём заключаются особенности микроклимата города. Изучить вертикальное распределение температуры воздуха в лесу.

Методические рекомендации по выполнению практических работ

Задания и рекомендации по выполнению практических работ приведены в:

1. Метеорология и климатология: Метод указания к практическим работам / Сост. О. В. Балун; НовГУ им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2013-36 с.
2. Метеорология и климатология. Дендроклиматология: Метод указания к практическим работам / Сост. О. В. Балун; НовГУ им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2013- 18с.

Приложение Б
(обязательное)

Технологическая карта
учебного модуля «Метеорология и климатология»
семестр 1 , ЗЕТ 6 , вид аттестации экз. акад.часов 90 , баллов рейтинга 300

№ и наименование раздела учебного модуля, КП/КР	№ неде- ли сем.	Трудоемкость, ак.час					Форма текущего контроля успеv. (в соотв. с паспортом ФОС)	Максим. кол-во баллов рейтинга
		Аудиторные занятия				СРС		
		ЛЕК	ПЗ	ЛР	АСРС			
<i>УЭМ 1 Метеорология</i>		24	40			60		
1.1 Предмет метеорологии и климатологии. Атмосфера	1-2	2	8			10	Инд. зад.1 Блиц-опрос	30 5
1.2 Солнечная радиация	3-4	4	6			9	Инд. зад.2 Блиц-опрос	25 5
1.3 Температурный режим почвы	5-7	4	12			11	Инд. зад.3 Блиц-опрос	40 5
1.4 Температурный режим воздуха	8-9	4	10			15	Блиц-опрос Инд. зад.4	5 35
Рубежная аттестация	9							150
1.5 Водяной пар в атмосфере	10-11	4	4			6	Блиц-опрос	5
1.6 Осадки, снежный покров, почвенная влага	11-12	3	4			6	Блиц-опрос Инд. зад.5	5 10
1.7 Ветер	13	3				3	Блиц-опрос	5
<i>УЭМ 2 Погода и климат</i>		12	14			30		
2.1 Погода	13-14	6	4			10	Блиц-опрос Инд. зад.6	5 10

2.2 Климат	15-17	6	10			20	Блиц-опрос Инд. зад.7 Тест	5 35 20
Экзамен	18-20					36	Экз.	50
Итого:		36	54			126		300

(Трудоемкость разделов УМ не должна быть, как правило, меньше двух академических часов)

Критерии оценки качества освоения студентами дисциплины

(в соответствии с Положением «Об организации учебного процесса по образовательным программам высшего образования» от 25.03.2014г.):

- пороговый (оценка «удовлетворительно») – 150-209
- стандартный (оценка «хорошо») - 210-269
- эталонный (оценка «отлично») - 270-300

Приложение В

(обязательное)

Карта учебно-методического обеспечения Учебного модуля МЕТЕОРОЛОГИЯ И КЛИМАТОЛОГИЯ

Направление (специальность) 30.03.01 «Лесное дело»

Формы обучения очная / заочная

Курс 1 / 1 Семестр 1 / 1

Часов: всего 216, лекций 36, практ. зан. 54, лаб. раб. 0, СРС и виды индивидуальной работы (курсовая работа, КП, учебная практика)

Обеспечивающая кафедра Лесное хозяйство

Таблица 1- Обеспечение учебного модуля учебными изданиями

Библиографическое описание* издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)	Кол. экз. в библ. НовГУ	Наличие в ЭБС
Учебники и учебные пособия		
1. Хромов С.П. Метеорология и климатология: учеб. для вузов / С.П. Хромов, М.А. Петросянц; МГУ им. М.В. Ломоносова, - 8-е изд. - М.: Издательство Моск. ун.-та, 2013. - с. 566	1	
2. Пиловец Г.И. Метеорология и климатология: учеб. пособие для вузов / Г.И. Пиловец. - Минск: Новое знание: М.: Инфа-М, 2015. - 398	2	
3. Хромов С.П. Метеорология и климатология: Учебник для вузов, 6-е изд. перер. и доп., МГУ, 2004 г. - 582 с.	13	
Учебно-методические издания		
1 Рабочая программа / авт. О.В. Балун, - НовГУ - Вел. Новгород, 2017 г. - 14 с.	novsu	
2. Метрология и климатология : метод. указания к практическим работам для студентов специальности "Лесное дело" / сост. О. В. Балун; НовГУ им. Ярослава Мудрого. - Великий Новгород, 2017-35 с.	novsu	https://novsu.bibliotech.ru/Reader/Book/-2487
3. Метеорология и климатология : метод. указания, контрольные задачи и программа курса для студентов направления подготовки "Лесное дело" заочной формы обучени / сост. О. В. Балун; НовГУ им. Ярослава Мудрого. - Великий Новгород, 2017- 18 с.		https://novsu.bibliotech.ru/Reader/Book/-2489
4. Метеорология и климатология. Дендроклиматология: Метод, указания к практическим работам / Сост. О.В. Балун; НовГУ им. Ярослава Мудрого. - Великий Новгород, 2017- 18 с.	novsu	https://novsu.bibliotech.ru/Reader/Book/-2490

Таблица 3 – Дополнительная литература

Библиографическое описание* издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)	Кол. экз. в библ. НовГУ	Наличие в ЭБС
1 Кислов А.В. Климат в прошлом, настоящем и будущем / МГУ им. М.В. Ломоносова, Географ. фак. - М. : МАИК "Наука/Интерпериодика", 2001. - 349с.	3	
2 Климат в эпохи крупных биосферных перестроек / Редкол.: Ю.Г. Леонов и др.; РАН, Геолог. ин-т. - М. : Наука, 2004. - 296	2	
3 Климат России / Под ред. Н.В. Кобышевой; Рос. фонд фундам. исслед. - СПб. : Гидрометеиздат, 2001. - 654	1	
4 Кислов А. В. Климатология : учеб. для вузов / А. В. Кислов. - М. : Академия, 2011	12	
5 Кислов А. В. Климатология с основами метеорологии : учебник : для вузов / А. В. Кислов. - М. : Академия, 2016. - 220	2	

Действительно для учебного года 2016 / 2017

Зав. кафедрой Александров 17 М.В. Никонов 01 2017.. г.

СОГЛАСОВАНО

НБ НовГУ:

зав. отделом



Настуреев

Приложение Г

Трудоемкость учебного модуля для студентов заочного обучения

В структуре УМ выделены учебные элементы модуля (УЭМ) в качестве самостоятельных разделов

Учебная работа (УР)	Всего	Распределение по семестрам	Коды формир-х компет-й
		1	
Трудоемкость модуля в зачетных единицах (ЗЕТ)	6	6	ОПК-4
Распределение трудоемкости по видам УР в академических часах (АЧ):	216	216	
1) УЭМ1 <i>Метеорология</i>			
- лекции	6	6	
- практические занятия (семинары)	7	7	
- лабораторные работы			
- аудиторная СРС			
- внеаудиторная СРС	100	100	
2) УЭМ2 <i>Погода и климат</i>			
- лекции	4	4	
- практические занятия (семинары)	3	3	
- лабораторные работы			
- аудиторная СРС			
- внеаудиторная СРС	96	96	
Аттестация:			
- экзамены	36	36	

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ изменения	Описание изменения	Дата	Ответственное лицо, проводшее изменение
1.	Актуальна для 2017-2018 уч. года	Август 2017 г	Балун О.В.