

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Геолого-географический факультет

УТВЕРЖДАЮ:
Декан геолого-географического факультета


П.А. Тюрин



« 29 » июня 2021 г.

Рабочая программа дисциплины

Метеорология и климатология

по направлению подготовки **05.03.06 Экология и природопользование**

Направленность (профиль) подготовки / специализация:
«Природопользование»

Форма обучения
Очная

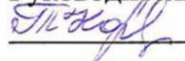
Квалификация
Бакалавр

Год приема
2021

Код дисциплины в учебном плане: Б1.О.17

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП

 Т.В. Королёва

Председатель УМК

 М.А. Каширо

1. Код и наименование дисциплины (модуля)

Б1.О 17 Метеорология и климатология

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Метеорология и климатология» (Б1.О 17) относится к вариативной части учебного плана по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование».

Метеорология и климатология – научная дисциплина, изучающая метеорологические величины и атмосферные явления, свойства атмосферы и её строение, потоки солнечной радиации, включающие, в частности, ФАР, а также излучение подстилающей поверхности и атмосферы, радиационный и тепловой балансы подстилающей поверхности, влияние атмосферы на растительный мир, в частности, на лесные культуры; в настоящей дисциплине рассматриваются воздушные массы и атмосферные фронты, а также связанные с ними погодные условия, основные климатообразующие факторы (формирующие климат атмосферы и климат почв), рассматривается влияние климата на произрастание различных культур, в частности, лесных культур.

Целями освоения дисциплины «Метеорология и климатология» являются: формирование у студентов устойчивых базовых знаний о метеорологических величинах и атмосферных явлениях, о процессах, протекающих в атмосфере под влиянием поступающей солнечной радиации, о процессах формирования климата, о влиянии метеорологических и климатических условий на произрастание растений, в частности, лесных культур.

3. Год и семестр обучения.

Преподавание дисциплины «Метеорология и климатология» осуществляется на II курсе в течение 3 семестра.

4. Входные требования для освоения дисциплины

Данная дисциплина закладывает основы фундаментальных знаний в области науки об атмосфере Земли и её влиянии на биосферу. Изучение «Метеорологии и климатологии» базируется на знаниях обучающегося, полученных при освоении дисциплин: «Физика», «Высшая математика», «Химия», «Почвоведение».

Изучение дисциплины «Метеорология и климатология» предшествует изучению целого цикла дисциплин биологического профиля.

5. **Общая трудоемкость дисциплины** составляет 3 зачетные единицы (108 часов), из которых 32 часа – занятия лекционного типа, 18 часов – практические работы; самостоятельная работа обучающегося определена учебным планом.

6. Формат обучения – очный

7. **Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

(ОПК -1 Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования)

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ИОПК-1.1 Владеет знаниями фундаментальных разделов наук естественно-научного и математического циклов для решения задач в области экологии, охраны	ИОПК-1.1 Владеть базовыми навыками анализа состояния атмосферы с учётом всего комплекса погодных и климатиче-

<p>окружающей среды и природопользования</p>	<p>ских условий. ИОПК-1.1 Уметь рассчитывать характеристики влажности воздуха, ФАР по известным значениям потоков солнечной радиации; оценивать теплообеспеченность и влагообеспеченность растений. ИОПК-1.1 Знать содержание основных понятий и теоретических положений Метеорологии и климатологии.</p>
--	---

8. Содержание дисциплины и структура учебных видов деятельности

Введение.

Воздушная оболочка, её взаимодействие с другими оболочками Земли. Атмосфера как среда произрастания растений. Науки, изучающие атмосферу. Международное сотрудничество в области изучения атмосферы.

Строение, состав, свойства атмосферы.

Состав воздуха в нижних слоях атмосферы. Основные составляющие, важные переменные составляющие, атмосферные примеси, аэрозольные частицы. Влияние газовых составляющих и аэрозольных частиц в нижних слоях атмосферы на жизнь и развитие растений. Антропогенное загрязнение атмосферы, его влияние на состояние растений. Радиоактивные эманации. Изменение состава воздуха с высотой, причины этого явления. Гомосфера и гетеросфера.

Принципы деления атмосферы по вертикали. Характеристика выделенных слоёв по каждому принципу деления атмосферы. Устойчивость и неустойчивость атмосферы. Погодные условия в атмосфере с различной степенью устойчивости. Понятие о воздушных массах, атмосферных фронтах. Погодные условия в различных воздушных массах. Погодные условия при прохождении атмосферных фронтов. Понятие о барическом рельефе. Погодные условия, характерные для основных форм барического рельефа (циклонов и антициклонов).

Метеорологические величины.

Определение метеорологических величин. Рассмотрение основных метеорологических величин (атмосферного давления, характеристик ветра, температуры и влажности воздуха, температуры почвы, количества облаков и сумм осадков) по следующему плану:

определение метеорологической величины, единицы измерения, средние и экстремальные значения метеорологической величины;

измерение метеорологической величины, если она измеряется, или приведение формул её расчёта;

рассмотрение факторов формирования поля данной метеорологической величины;

влияние полей рассматриваемой метеорологической величины на поля других метеорологических величин;

изменение метеорологической величины в пространстве (по горизонтали, по вертикали); изменение метеорологической величины во времени (периодические и непериодические изменения);

влияние рассматриваемой величины, её полей на растительный и животный мир, на человека.

Атмосферные явления.

Общее определение атмосферного явления. Классификация атмосферных явлений. Рассмотрение атмосферных явлений по следующему плану:

определение данного атмосферного явления; факторы, формирующие данное атмосферное явление;

наблюдение за рассматриваемыми атмосферными явлениями;

влияние атмосферного явления на поля метеорологических величин;

определение свойств атмосферы по наличию и характеру наблюдаемого атмосферного явления;

влияние данного атмосферного явления на растительный и животный мир, на человека.

Предполагаемые к рассмотрению атмосферные явления – облака, туманы, атмосферные осадки, грозы, заморозки.

Примечание: Студент, кроме перечисленных атмосферных явлений, может рассмотреть и проанализировать (на экзамене) и другие атмосферные явления.

Теплообеспеченность растений.

Характеристики температурного движения районированных культур, сортов и гибридов.

Средние, максимальные и минимальные температуры воздуха, их амплитуды и изменчивость.

Суммы температур. Активные, эффективные и балластные температуры воздуха.

Температурный режим в растительных покровах. Влияние соотношений температур воздуха и почвы на растения. Различия в тепловом режиме на полях и в лесу.

Влагообеспеченность растений.

Фазовые переходы воды в системе почва – атмосфера. Испарение с подстилающей поверхности и поверхности растений (транспирация). Влияние различных факторов на процессы испарения.

Влияние атмосферных процессов на тепловой и влажностный режим почв. Мероприятия, направленные на изменение этих режимов.

Водный режим почвы, его зависимость от типа почв, формы рельефа, крутизны склонов и других факторов. Уравнение водного баланса почвы.

Лучистая энергия в атмосфере.

Солнечная энергия как обязательное условие существования зелёных растений. Виды радиационных потоков и их влияние на растения.

Спектральный состав потоков излучения Солнца и Земли, спектральный состав солнечной радиации у подстилающей поверхности. Биологическое значение различных участков спектра. Фотосинтетически активная радиация (ФАР), её расчёт.

Продолжительность дня, её изменчивость и влияние на различные растения. Поглощение и распределение солнечной радиации в посевах и дикорастущих растениях.

Влияние солнечной радиации на химический состав растений. Влияние отражательной способности подстилающей поверхности на произрастание растений.

Мероприятия, направленные на изменение отражательной способности подстилающей поверхности.

Радиационный баланс почвы и её составляющие. Уравнения радиационного и теплового баланса почвы.

Климат.

Понятия погоды, климата атмосферы и климата почв. Основные факторы, влияющие на формирование климата атмосферы и климата почв. Различия в формировании и изменении атмосферного климата и климата почв. Взаимное влияние климата атмосферы и климата почв. Теплофизические свойства подстилающей поверхности.

9. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обу-

чающихся по дисциплине (модулю) и методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю).

9.1. Образовательные технологии

1. Во время проведения лекционных занятий непременно предметом разбора являются туманы, облака, атмосферные осадки, которые наблюдаются в это время, то есть студент может проследить за характеристиками этих атмосферных явлений и за их изменением.
2. Лекционные занятия расширяют и закрепляют занятия практические, в ходе которых студенты индивидуально сдают теорию, расчёты и в ряде случаев получают индивидуальные задачи. Сдача теории имеет форму собеседования, в ходе которого определяются слабые места, даётся рекомендация по их заполнению качественными знаниями.
3. По наиболее слабо усвоенному материалу проводятся «круглые столы» в различных временных режимах, где студенты рассказывают, как они понимают материал и что является препятствием для его усвоения. Причины бывают различные – какие-то разделы физики и математики в школе пройдены недоброкачественно, необоснованный страх перед этими дисциплинами, неумение работать с единицами измерения основных физических величин, отсутствие навыков элементарного анализа полученных результатов. В зависимости от характера недостатков ведётся работа по их устранению.

9.2. Оценочные средства для контроля успеваемости

1. Зачёт в 3 семестре;
2. Проверка анализа данных, полученных в ходе практических работ.

Перечень контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы

1. Что такое метеорологическая величина и атмосферное явление?
2. Каков состав воздуха в нижних слоях атмосферы? Что такое аэрозоли?
3. Как газовый состав и аэрозоли влияют на свойства атмосферы?
4. Принципы деления атмосферы на слои. Какими особенностями характеризуется тропосфера?
5. Что такое устойчивость и неустойчивость атмосферы? Как влияет степень устойчивости атмосферы на её погодные условия?
6. Что такое воздушные массы? Каковы погодные условия в разных воздушных массах?
7. Что такое атмосферные фронты? Каковы погодные условия в зоне атмосферных фронтов?
8. Что такое циклоны и антициклоны? Какие погодные условия характерны для них в разные сезоны года?
9. Атмосферное давление – определение, единицы измерения, средние и экстремальные значения, изменение во времени и пространстве, измерение, влияние на растительный мир.
10. Температура и влажность воздуха – определение, единицы измерения, средние и экстремальные значения, изменение во времени и пространстве, измерение, влияние на растительный мир.
11. Характеристики ветра – определение, измерение, изменение во времени и пространстве, влияние на растительный мир.

12. Тепловой режим почвы. Какими приборами измеряются значения температуры на подстилающей поверхности и в глубине почвы?
13. Как и в какое время измеряются атмосферные осадки?
14. Как влияет характер выпадения атмосферных осадков на растительный мир?
15. Что такое заморозки? При каких условиях они формируются? Каковы меры борьбы с заморозками?
16. Атмосфера как среда произрастания растений. Теплообеспеченность и влагообеспеченность растений.
17. Солнечная энергия как обязательное условие произрастания растений. Как влияют потоки солнечной радиации в различных областях спектра на растения?
18. Что такое фотосинтетически активная радиация (ФАР)?
19. Каковы механизмы ослабления солнечной радиации в атмосфере? От каких факторов они зависят?
20. Уравнения радиационного и теплового баланса почвы.
21. Понятия погоды, климата атмосферы и климата почв.
22. Основные факторы, влияющие на формирование климата атмосферы и климата почв.
23. Различия в формировании и изменении климата атмосферы и климата почв. Взаимное влияние климата атмосферы и климата почв.
24. Теплофизические свойства почв – теплопроводность, теплоёмкость, температуропроводность.
25. Какие фазовые переходы воды возможны в атмосфере? От каких факторов они зависят?
26. Почему важно изучать аэрозольные водные среды?
27. Что собой представляют дымки, туманы, облака?
28. Что общего у этих сред?
29. В чём состоит их различие?
30. С какой стороны характеризует свойства атмосферы каждая из этих сред?
31. В чём состоят различия между туманами?
32. В чём состоят различия между облаками?
33. Как облака, туманы, атмосферные осадки влияют на растительный мир?

Темы практических работ:

1. Ветровой режим определённого района (пункта);
2. Тепловой режим атмосферы определённого района (пункта);
3. Тепловой режим почв определённого района (пункта);
4. Влажностный режим определённого района (пункта).

10. Форма промежуточной аттестации и фонд оценочных средств, включающий:

Формы промежуточной аттестации – зачёт (3 семестр). Фонд оценочных средств см. в Приложении.

11. Ресурсное обеспечение:

11.1 Основная литература:

1. Грингоф И.Г., Павлова В.Н. Основы сельскохозяйственной метеорологии. Т. 3. Обнинск, 2013. 384 с.
2. Рыбакова Ж.В. Физическая метеорология (отдельные разделы): учеб. пособие.

Томск: Изд-во Том. ун-та, 2013. 363 с.

3. Рыбакова Ж.В. Физическая метеорология (отдельные разделы): учеб. пособие. Томск: Изд-во Том. пед. ун-та, 2012. 277 с.

4. Рыбакова Ж.В. Основы физической метеорологии: учеб. пособие. Томск: Изд-во Том. ун-та, 2022. 202 с.

11.2 Дополнительная литература:

1. Рыбакова Ж.В. Облака. Томск: Изд-во Том. пед. ун-та, 2008. 243 с.
2. Рыбакова Ж.В. Облака. Томск: Изд-во Том. ун-та, 2014. 176 с. + 66 вкл
3. Козубова Г., Таскаева А. Радиационное воздействие на хвойные леса в районе аварии на ЧАЭС. Ур. отд. АН СССР, Сыктывкар, 1990. 195 с.
4. Макевин С.Г., Вакулин А.А. Охрана природы – М.: «Агропромиздат», 1991. 203 с.
5. Коробкин В.И., Передельский Л.В. Экология – Ростов-на-Дону: «Феникс», 2000. 206 с.
6. Химия нижней атмосферы / под ред. С. Расула – М.: «Мир», 1976. 408 с.
7. Шульгин А.М. Климат почвы и её регулирование – Л.: Гидрометеиздат, 1972. 341 с.
8. Яншин А.Л., Мелуа А.И. Уроки экологических просчётов – М.: «Мысль», 1991. 187 с.
9. Матвеев Л.Т. Физика атмосферы – СПб.: Гидрометеиздат, 2000. 778 с.
10. Матвеев Л.Т. Курс общей метеорологии. Физика атмосферы – Л.: Гидрометеиздат, 1976. 639 с.
11. Тверской П.Н. Курс метеорологии – Л.: Гидрометеиздат, 1962. 700 с.
12. Синицына Н.И., Гольцберг И.А., Струнников Э.А. Агроклиматология Л.: Гидрометеиздат, 1973. 344 с.
13. Руднев Г.В. Агрометеорология Л.: Гидрометеиздат, 1973. 344 с.
14. Чирков Ю.И. Агрометеорология Л.: Гидрометеиздат, 1978. 320 с.

12. Язык преподавания русский

13. Преподаватель Рыбакова Жанна Вениаминовна – доцент кафедры метеорологии и климатологии (лекции и лабораторные работы)

14. Материально-техническое обеспечение

Аудитории для проведения занятий лекционного типа.

Аудитории для проведения практических занятий, занятий семинарского типа, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой и доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационным справочным системам.

1. Учебная метеостанция кафедры метеорологии и климатологии, оснащённая метеорологическими приборами.
2. Реальный небесный свод с облачностью, туманами, осадками.
3. Банк снимков атмосферных явлений, выполненных студентами, выпускниками, аспирантами и сотрудниками Томского государственного университета.
4. Снимки атмосферных явлений, представленные в ресурсах интернета.

15. Информация о разработчиках

Преподаватель Рыбакова Жанна Вениаминовна – доцент кафедры метеорологии и климатологии (лекции и лабораторные работы)