

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт землеустройства, кадастров и  
природообустройства  
Кафедра природообустройства

СОГЛАСОВАНО:  
Директор института Лелягина Е.А.  
"26" марта 2020 г.

УТВЕРЖДАЮ:  
Ректор \_\_\_\_\_ Пыжикова Н.И.  
"27" марта 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Климат почв

ФГОС ВО

Направление подготовки 20.03.02 – Природообустройство  
и водопользование

Профиль (*и*) Водные ресурсы и водопользование

Курс 4

Семестр (*ы*) 7

Форма обучения очная

Квалификация выпускника бакалавр

Красноярск, 2020

Составители: О.И. Иванова кандидат географических наук доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«10» февраля 2020 г.

Рецензент: В.Д. Кулигин кандидат технических наук

Генеральный директор АО СибНИИГиМ «12» февраля 2020 г.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению 20.03.02 «Природообустройство и водопользование», Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 20.03.02 «Природообустройство и водопользование (уровень бакалавриата), приказ Минобрнауки России №160 от 6.03.2015 г.

Программа обсуждена на заседании кафедры «Природообустройство»

протокол № 7 «20» марта 2020 г.

Зав. кафедрой: доктор географических наук, профессор Бураков Д.А.  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

\_\_\_\_\_ «20» марта 2020 г.

\* - В качестве рецензентов могут выступать работодатели, вузы по профилю, НИИ, а также внутренние структуры.

## Лист согласования рабочей программы

Программа принята методической комиссией института ИЗКиП  
протокол № 8 «24» марта 2020 г.

Председатель методической комиссии: Виноградова Л.И. кандидат географических наук доцент  
«24» марта 2020 г.

Заведующий выпускающей кафедрой по направлению подготовки (специальности) \* доктор географических наук, профессор Бураков Д.А.

«24» марта 2020 г

Заведующие кафедрами<sup>1</sup>: заведующий кафедрой Природообустройства доктор географических наук, профессор Бураков Д.А.

Заведующие кафедрами<sup>2</sup>: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

---

\*- по согласованию с методической комиссией

<sup>1</sup> Кафедры, за которыми в учебном плане закреплены дисциплины

\*- по согласованию с методической комиссией

<sup>2</sup> Кафедры, за которыми в учебном плане закреплены дисциплины

Оглавление	
АННОТАЦИЯ	5
1. ТРЕБОВАНИЯ К ДИСЦИПЛИНЕ	5
1.1. Внешние и внутренние требования	5
1.2. Место дисциплины в учебном процессе	6
2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ. КОМПЕТЕНЦИИ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ	6
3. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ	7
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	8
4.1. Структура дисциплины	8
4.2. Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины	9
4.3. Содержание модулей дисциплины	9
4.4. Лабораторные/практические/семинарские занятия	14
4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины	15
5. ВЗАИМОСВЯЗЬ ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ	18
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	18
7. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ЗАЯВЛЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ	21
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	25
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	25
10. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	26
11. ПРИЛОЖЕНИЕ	27

## Аннотация

Дисциплина «Климат почв» является частью цикла дисциплин подготовки бакалавров по направлению 20.03.02 - Природообустройство и водопользование, дисциплина по выбору.

Дисциплина базируется на курсах базовой и вариативной части естественных дисциплин учебного плана подготовки бакалавра направления Природообустройство и водопользование: «Почвоведение», «Гидрология, климатология и метеорология», «Водная эрозия», «Гидрология», «Сток поверхностных и подземных вод». Дисциплина реализуется в институте землеустройства кадастров и природообустройства, кафедрой природообустройства.

Дисциплина нацелена на формирование будущими специалистами сельскохозяйственного профиля фундаментальных естественно научных знаний по климату почв, приобретение

***обще профессиональных компетенций*** –

ОПК-1 – способностью предусмотреть меры по сохранению и защите экосистемы в ходе своей общественной и профессиональной деятельности;

***Профессиональных компетенций*** –

ПК – 12 – способностью использовать методы выбора структуры и параметров систем природообустройства и водопользования;

ПК – 15– способностью использовать методы эколого-экономической и технологической оценки эффективности при проектировании и реализации проектов природообустройства и водопользования

при освоении практических приемов оценки тепловлагообеспеченности территории для гидролого-климатических расчетах, при проектировании и обосновании работ по природообустройству, при инженерном оборудовании территории, водном благоустройстве, обосновании мелиоративных и противоэрозионных мероприятий.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с различными показателями явлений погоды и климата, и в первую очередь поступления количества тепла и влаги на земную поверхность.

Студент познакомится с метеорологическими, климатическими и гидрологическими процессами и с условиями их взаимодействия с объектами сельскохозяйственного производства, включая объективную оценку гидро-мелиоративных условий и норм, определение количества воды, доставляемой на орошаемые площади или удаляемой с переувлажненных земель. Расчетно-графические и практические задания, предусмотренные в учебной программе, позволят получить начальные навыки в использовании гидрометеорологической и агрометеорологической информации, для оценки тепловлагообеспеченности территории в гидролого-климатических расчетах при проектировании и обосновании работ по природообустройству, землеустройству.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: (лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента).

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме тестирования и промежуточный контроль в форме зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины 108 часа. Программой дисциплины предусмотрены лекционные 26 часов, практические 26 часов, 56 часов самостоятельной работы студента.

## **1. Требования к дисциплине**

### ***Внешние и внутренние требования***

Основные внешние и внутренние требования преподавания дисциплины заключаются в получении

***обще профессиональных компетенций*** –

ОПК-1 – способностью предусмотреть меры по сохранению и защите экосистемы в ходе своей общественной и профессиональной деятельности;

***профессиональных компетенций*** –

ПК – 12 – способностью использовать методы выбора структуры и параметров систем природообустройства и водопользования;

ПК – 15– способностью использовать методы эколого-экономической и технологической оценки эффективности при проектировании и реализации проектов природообустройства и водопользования

которые нужны, для практических приемов по оценке тепловлагообеспеченности территории при гидролого-климатических расчетах, для обоснования работ по природообустройству, инженерном оборудовании территории, водном благоустройстве, при обосновании мелиоративных и противоэрозионных мероприятий.

### ***1.2. Место дисциплины в учебном процессе***

Данная учебная дисциплина входит в является дисциплиной по выбору учебного плана по направлению подготовки 20.03.02 «Природообустройство и водопользование». Для изучения дисциплины необходимы компетенции, сформированные у обучающихся в результате обучения в средней общеобразовательной школе и в результате освоения дисциплин ООП подготовки бакалавра направления Природообустройство и водопользование: «Почвоведение», «Гидрология, климатология и метеорология», «Водная эрозия», «Гидрология», «Сток поверхностных и подземных вод». В процессе обучения и по завершении курса студент должен получить навыки по использованию гидрометеорологической информации для оценки тепловлагообеспеченности территории при гидролого-климатических расчетах в природообустроительном и землеустроительном проектировании, при инженерном оборудовании территории, водном благоустройстве, и обосновании противоэрозионных мероприятий.

## **2. Цели и задачи дисциплины. Компетенции, формируемые в результате освоения.**

**Целью** преподавания дисциплины является приобретение будущими специалистами фундаментальных естественно-научных знаний гидрофизики почв и гидрометеорологии в области природообустройства и землеустройства.

### Задачи дисциплины:

1. Изучить теоретическую основу расчета тепловлагообеспеченности территории (приход и расход солнечной радиации, изменение режима влажности почв).
2. Обосновать методику расчета норм орошения и осушения с/х культур.
3. Ознакомиться с источником фондовых материалов по гидрометеорологии и агрометеорологии.

**Компетенции, формируемые в результате освоения данной учебной дисциплины.** Согласно ФГОС по направлению, применительно к дисциплине «климат почв», **выпускник должен обладать следующими компетенциями:**

#### **общепрофессиональными –**

ОПК-1 – способностью предусмотреть меры по сохранению и защите экосистемы в ходе своей общественной и профессиональной деятельности;

ПК – 12 – способностью использовать методы выбора структуры и параметров систем природообустройства и водопользования;

ПК – 15– способностью использовать методы эколого-экономической и технологической оценки эффективности при проектировании и реализации проектов природообустройства и водопользования.

**В результате изучения дисциплины студент должен:**

#### **Знать:**

- Основные агрометеорологические факторы.
- Состав и физические и водные свойства почв
- Характеристики тепловлагообеспеченности территории
- Классификацию растений по агрометеорологическим показателям
- Гидрометеорологические основы проектирования гидромелиораций

#### **Уметь:**

- Пользоваться фондом агрометеорологических, гидрометеорологических данных (метеорологическими, гидрологическими, агрометеорологическими ежегодниками, ежемесячниками, справочниками, методической литературой, агрометеорологической, гидрометеорологической информацией.
- Применять знания по гидрофизики почв и агрометеорологии в области природообустройства и землеустройства.

#### **Владеть:**

- знаниями по климату почв

### 3. Организационно-методические данные дисциплины

Таблица 1

#### Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	зач. ед.	час.	по семестрам	
			№ 7	№
<b>Общая трудоемкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>3.0</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	
<b>Контактная работа</b>	<b>1,44</b>	<b>52</b>	<b>52</b>	

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	зач. ед.	час.	по семестрам	
			№ 7	№
Лекции (Л)	0.72	26	26	
Практические занятия (ПЗ)	0.72	26	26	
<b>Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>1.55</b>	<b>56</b>	<b>56</b>	
в том числе:				
самостоятельное изучение разделов	1,3	46	46	
самоподготовка к практическим занятиям	0,25	10	10	
др. виды				
<b>Вид контроля:</b>				
зачет			зачет	

#### 4. Структура и содержание дисциплины

##### 4.1. Структура дисциплины

Таблица 2

##### Тематический план

№	Раздел дисциплины	Всего часов	В том числе			Формы контроля
			лекции	практиче- ские или се- минарские занятия	самостоятель- ная работа	
1	<b>Модуль1. Введение. Основные агрометеорологические факторы. Солнечная радиация</b>	32	6	6	20	тести- вание Зачет
2	<b>Модуль2. Почвенная влага</b>	20	4	6	10	тести- вание Зачет
3	<b>Модуль3. Климатические основы оценки тепловлагообеспеченности территории</b>	20	6	4	10	тести- вание Зачет
4	<b>Модуль4. Агрометеорологические показатели тепловлагообеспеченности территории</b>	18	4	4	10	тести- вание Зачет
5	<b>Модуль5. Гидрометеорологические основы проектирования гидромелиораций</b>	18	6	6	6	тести- вание Зачет
	<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>26</b>	<b>26</b>	<b>56</b>	

## 4.2. Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины

Таблица 3

### Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Аудиторная работа		Внеаудиторная работа (СРС)
		Л	ЛПЗ	
<b>Модуль 1 Основные агрометеорологические факторы. Солнечная радиация</b>	<b>32</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>20</b>
<i>Модульная единица 1.1 Солнечная радиация</i>	32	6	6	20
<b>Модуль 2 Почвенная влага</b>	<b>20</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>10</b>
<i>Модульная единица 2.1 Состав и физические свойства почв Водные свойства почв и грунтов</i>	20	4	6	10
<b>Модуль 3 Климатические основы оценки тепловлагообеспеченности территории</b>	<b>20</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>10</b>
<i>Модульная единица 3.1 Характеристики тепловлагообеспеченности территории</i>	20	6	4	10
<b>Модуль 4 Агрометеорологические показатели тепловлагообеспеченности территории</b>	<b>18</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>10</b>
<i>Модульная единица 4.1 Классификации растений по агрометеорологическим показателям. Оценка влагообеспеченности с/х растений</i>	18	4	4	10
<b>Модуль 5 Гидрометеорологические основы проектирования гидромелиораций</b>	<b>18</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>
<i>Модульная единица 5.1 Теплоэнергетические ресурсы испарения. Максимально возможное испарение (испаряемость)</i>	6	2	2	2
<i>Модульная единица 5.2 Метод расчета суммарного водопотребления растений (суммарное испарение)</i>	6	2	2	2
<i>Модульная единица 5.3</i>	6	2	2	2

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Аудиторная работа		Внеаудиторная работа (СРС)
		Л	ЛПЗ	
<i>Гидрометеорологическая модель расчета водного баланса и влажности почвы</i>				
<b>ИТОГО</b>	<b>108</b>	<b>26</b>	<b>26</b>	<b>56</b>

### 4.3. Содержание модулей дисциплины

Дисциплина состоит из 5 модулей и 11 модульных единиц.

#### **Модуль 1**

Модуль состоит из 3 модульных единиц. В модуле рассматриваются следующие темы: Природа солнечной радиации. Единицы измерения. Спектральный состав солнечной радиации. Общая схема преобразования солнечной радиации. Излучение земной поверхности. Встречное излучение атмосферы. Эффективное излучение. Парниковые газы и современное потепление климата. Составляющие радиационного баланса

#### **Модуль 2**

Модуль состоит из 2 модульных единиц. В модуле рассматриваются следующие темы: Состав и физические свойства почв. Понятие материнская порода и почва. Плотность почвы, объемная плотность, пористость. Водные свойства почв и грунтов. Понятие влагоемкости, влажности почвы. Понятия: водоносные горизонты; грунтовые, межпластовые и артезианские воды.

#### **Модуль 3**

Модуль состоит из 1 модульной единицы. В модуле рассматриваются следующие темы: Климатические основы оценки тепловлагообеспеченности территории. Факторы климата. Гидротермический коэффициент (ГТК) Г.Т. Селянинова, индекс сухости М.И. Будыко. Генетическая классификация климатов.

#### **Модуль 4**

Модуль состоит из 2 модульных единиц. В модуле рассматриваются следующие темы: Агрометеорологические показатели тепловлагообеспеченности территории. Классификации растений по агрометеорологическим показателям. Комплексные классификации Т.Г. Селянинова и П.И. Колоскова, В. Н. Степанова. Оценка влагообеспеченности с/х растений Оценка оптимального водопотребления растений. Показатель влагообеспеченности. Агрогидрологические зоны влажности почв (по С.А. Вериге).

#### **Модуль 5**

Модуль состоит из 3 модульных единиц. В модуле рассматриваются следующие темы: Гидрометеорологические основы проектирования гидро-мелиораций. Теплоэнергетические ресурсы и максимально возможное испарение по М.И. Будыко, В.С. Мезенцеву. Метод расчета суммарного водопотребления растений (суммарное испарение). Теоретическая модель (исследования Э.М. Ольдекопа, П. Шрейбера, М.И. Будыко) Метод В.С. Мезенцева, учитывающий теплоэнергетические ресурсы, суммарное увлажнение, влажность почвы. Гидрометеорологическая модель расчета водного баланса и

влажности Алгоритм и расчетные уравнения модели для случая глубокого залегания грунтовых вод, близкого залегания грунтовых вод. Расчеты гидро-мелиоративных норм.

Таблица 4

Содержание лекционного курса

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид <sup>3</sup> контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	<b>Модуль 1 Основные агрометеорологические факторы. Солнечная радиация</b>		<b>зачет</b>	<b>6</b>
	<i>Модульная единица 1.1 Солнечная радиация</i>	Лекция № 1.1.1 Природа солнечной радиации. Единицы измерения. Спектральный состав солнечной радиации. Общая схема преобразования солнечной радиации. Лекция № 1.1.2 Излучение земной поверхности. Встречное излучение атмосферы. Эффективное излучение. Парниковые газы и современное потепление климата Лекция № 1.1.3 Составляющие радиационного баланса	тестирование	6
2.	<b>Модуль 2. Почвенная влага</b>		<b>зачет</b>	<b>4</b>
	<i>Модульная единица 2.1 Состав и физические свойства почв. Водные свойства почв и грунтов</i>	Лекция № 2.1.1 Материнская порода и почва. Плотность почвы, объемная плотность, пористость Лекция № 2.1.2 Понятие влагоемкости, влажности почвы. Понятия: водоносные горизонты; грунтовые, межпластовые и артезианские воды.	тестирование	4
3.	<b>Модуль 3 Климатические основы оценки тепловлагообеспеченности территории</b>		<b>зачет</b>	<b>6</b>
	<i>Модульная единица 3.1 Характеристики тепловлагообеспеченности территории</i>	Лекция № 3.1.1 Факторы климата. Гидротермический коэффициент (ГТК) Г.Т. Селянинова, индекс сухости М.И. Будыко. Генетическая классификация климатов	тестирование	6
4.	<b>Модуль 4 Агрометеорологические показатели тепловлагообеспеченности территории</b>		<b>зачет</b>	<b>4</b>

<sup>3</sup> Вид мероприятия: тестирование, коллоквиум, зачет, экзамен, другое

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид <sup>3</sup> контрольного мероприятия	Кол-во часов
	<i>Модульная единица 4.1 Классификации растений по агрометеорологическим показателям. Оценка влагообеспеченности с/х растений</i>	Лекция № 4.1.1 Комплексные классификации Т.Г. Селянинова и П.И. Колоскова, В. Н. Степанова. Лекция № 4.2.1 Оценка влагообеспеченности с/х растений. Оценка оптимального водопотребления растений Показатель влагообеспеченности Агрогидрологические зоны влажности почв (по С.А. Вериге)	опрос	4
5.	<b>Модуль 5 Гидрометеорологические основы проектирования гидромелиораций</b>		зачет	<b>6</b>
	<i>Модульная единица 5.1 Теплоэнергетические ресурсы испарения. Максимально возможное испарение (испаряемость)</i>	Лекция № 5.1.1 Теплоэнергетические ресурсы и максимально возможное испарение по М.И. Будыко, В.С. Мезенцеву	тестирование	2
	<i>Модульная единица 5.2 Метод расчета суммарного водопотребления растений (суммарное испарение)</i>	Лекция № 5.2.1 Теоретическая модель (исследования Э.М. Ольдекопа, П. Шрейбера, М.И. Будыко) Метод В.С. Мезенцева, учитывающий теплоэнергетические ресурсы, суммарное увлажнение, влажность почвы	тестирование	2
	<i>Модульная единица 5.3 Гидрометеорологическая модель расчета водного баланса и влажности почвы</i>	Лекция № 5.3.1 Расчеты гидромелиоративных норм	тестирование	2
	<b>ИТОГО</b>			<b>26</b>

#### 4.4. Лабораторные/практические/семинарские занятия

Таблица 5

#### Содержание занятий и контрольных мероприятий

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных/практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид <sup>4</sup> контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	<b>Модуль 1 Основные агрометеорологические факторы. Солнечная радиация</b>		зачет	<b>6</b>

<sup>4</sup> Вид мероприятия: защита, тестирование, коллоквиум, другое

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных/ практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид <sup>4</sup> контрольного мероприятия	Кол-во часов
	<b>Модульная единица 1.1 Солнечная радиация</b>	Занятие № 1.1.1 Состав солнечной радиации. Определение радиационного баланса. Построение графиков, суточного хода элементов солнечной радиации.	тестирование	2
		Занятие № 1.1.2 Определение величины излучения естественных поверхностей.	тестирование	2
		Занятие № 1.1.3 Определение составляющих теплового баланса.	тестирование	2
2	<b>Модуль 2. Почвенная влага</b>		зачет	6
	<b>Модульная единица 2.1 Состав и физические свойства почв Водные свойства почв и грунтов</b>	Занятие № 2.1.1 Определение плотности, объемной плотности и пористости почвы. Занятие № 2.1.2 Определение запаса влаги в слое почвы, полной, наименьшей влагоемкости, влажности завядания в (%) и в слое почвы для различных типов почв.	тестирование  тестирование	6
3	<b>Модуль 3 Климатические основы оценки тепловлагообеспеченности территории</b>		зачет	4
	<b>Модульная единица 3.1 Характеристики тепловлагообеспеченности территории</b>	Занятие № 3.1.1 Определение составляющих теплового баланса и максимально возможного испарения по методам Будыко М.И Меженцева В.С.	тестирование	4
4	<b>Модуль 4 Агрометеорологические показатели тепловлагообеспеченности территории</b>		зачет	4
	<b>Модульная единица 4.1 Классификации растений по агрометеорологическим показателям Оценка вла-</b>	Занятие № 4.1.1 Дать анализ тепловлагообеспеченности территории	тестирование	2

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных/ практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид <sup>4</sup> контрольного мероприятия	Кол-во часов
	<i>гообеспеченности с/х растений</i>	для многоводного и мало-водного периодов. Занятие № 4.1.2 Определение нормы осушения (орошения).	тестирование	2
5	<b>Модуль5 Гидрометеорологические основы проектирования гидромелиораций</b>		зачет	<b>6</b>
	<i>Модульная единица 5.1 Теплоэнергетические ресурсы испарения. Максимально возможное испарение (испаряемость)</i>	Занятие № 5.1.1 Определение максимально возможного испарения по месяцам год	тестирование	2
	<i>Модульная единица 5.2 Метод расчета суммарного водопотребления растений (суммарное испарение)</i>	Занятие № 5.2.1 Расчет нормы испарения за год и по месяцам.	тестирование	2
	<i>Модульная единица5.3 Гидрометеорологическая модель расчета водного баланса и влажности почвы</i>	Занятие № 5.3.1 Расчет влажности почвы по месяцам.	тестирование	2
	<b>ИТОГО</b>			<b>26</b>

#### **4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины виды самоподготовки к текущему контролю знаний**

Самостоятельная работа студентов (СРС) организуется с целью развития навыков работы с учебной и научной литературой, выработки способности вести научно-исследовательскую работу, а так же для систематического изучения дисциплины.

При изучении дисциплины Климат почв самостоятельная работа организуется в виде:

- самостоятельное изучение отдельных разделов (подготовка рефератов, презентаций и докладов);
- подготовка к практическим занятиям;

##### 4.5.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения

## Перечень вопросов для самостоятельного изучения

№п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
1	<b>Модуль 1 Основные агрометеорологические факторы. Солнечная радиация</b>		<b>20</b>
	<i>Вопросы для самостоятельного изучения, подготовки доклада, презентации</i>		
	<b>Модульная единица 1.1</b>	Природа солнечной радиации	4
		Спектральный состав солнечной радиации.	4
		Общая схема преобразования солнечной радиации.	2
		Парниковые газы и современное потепление климата	4
		Составляющие радиационного баланса	4
<i>Самоподготовка к практическим занятиям</i>		2	
2	<b>Модуль 2 Почвенная влага</b>		<b>10</b>
	<i>Вопросы для самостоятельного изучения, подготовки доклада, презентации</i>		
	<b>Модульная единица 2.1</b>	Материнская порода и почва.	4
		Понятия: водоносные горизонты; грунтовые, межпластовые и артезианские воды.	4
<i>Самоподготовка к практическим занятиям</i>		2	
3	<b>Модуль 3 Климатические основы оценки тепловлагообеспеченности территории</b>		<b>10</b>
	<i>Вопросы для самостоятельного изучения, подготовки доклада, презентации</i>		
	<b>Модульная единица 3.1</b>	Факторы климата	3
		.Гидротермический коэффициент (ГТК) Г.Т. Селянинова, индекс сухости М.И. Будыко.	3
		Генетическая классификация климатов	2
<i>Самоподготовка к практическим занятиям</i>		2	
4	<b>Модуль 4 Агрометеорологические показатели тепловлагообеспеченности территории</b>		<b>10</b>
	<i>Вопросы для самостоятельного изучения, подготовки доклада, презентации</i>		
	<b>Модульная единица 4.1</b>	Комплексные классификации Т.Г. Селянинова и П.И. Колоскова, В. Н. Степанова.	4
		Методы оценки влагообеспеченности с/х растений., оптимального водопотребления растений	4
<i>Самоподготовка к практическим занятиям</i>		2	
5	<b>Модуль 5 Гидрометеорологические основы проектирования гидромелиораций</b>		<b>6</b>
	<i>Вопросы для самостоятельного изучения, подготовки доклада, презентации</i>		
	<b>Модульная единица 5.1</b>	Теплоэнергетические ресурсы и максимально возможное испарение по М.И. Будыко, В.С. Мезенцеву	2

№п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
	<b>Модульная единица 5.2</b>	Метод В.С. Мезенцева, учитывающий теплоэнергетические ресурсы, суммарное увлажнение, влажность почвы	1
	<b>Модульная единица 5.3</b>	Алгоритм и расчетные уравнения модели для случая глубокого залегания грунтовых вод, близкого залегания грунтовых вод.	1
		<i>Самоподготовка к практическим занятиям</i>	2
		<b>Итого часов для самостоятельного изучения</b>	<b>46</b>
		<i>Итого самоподготовка к практическим занятиям</i>	<b>10</b>
	<b>ВСЕГО</b>		<b>56</b>

4.5.2. Курсовые проекты (работы)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы/ учебно-исследовательские работы

Таблица 7

№ п/п	Темы курсовых проектов (работ)	Рекомендуемая литература (номер источника в соответствии с прилагаемым списком)
	<b>Не планируется</b>	
...	...	

## 5. Взаимосвязь видов учебных занятий

Таблица 8

### Взаимосвязь компетенций с учебным материалом и контролем знаний студентов

Компетенции	Лекции	ЛПЗ	СРС	Вид контроля
ПК – 11 – способностью оперировать техническими средствами при измерении основных параметров природных процессов с учетом метрологических принципов	№№ 1-11	№№ 1-11	№№ 1-11	Тестирование, зачет
ПК – 14 – способностью осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации регламентам качества	№№ 2-11	№№ 1-11	№№ 1-11	Тестирование, зачет
ПК – 16 – способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	№№ 2-11	№№ 1-11	№№ 1-11	Тестирование, зачет

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

### 6.1. Карта обеспеченности литературой

**КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ**

Кафедра природообустройства Направление подготовки (специальность) Природообустройство и водопользование  
 Дисциплина Климат почв

Вид занятия	Наименование	Авторы	Издательство	Год издания	Вид издания		Место хранения		Необходимое количество экз.	Количество экз. в вузе
					Печ.	Электр.	Библ.	Каф.		
1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	12
<b>Основная</b>										
Лекции	Климат почв	Бураков Д.А.	Крас.гос.аграр.ун-т.-Красноярск.	2010	+	+	10	20	8.3	40+ электронный ресурс
Практические	Климат почв (методические указания к практическим занятиям)	Иванова О.И.	Крас.гос.аграр.ун-т.-Красноярск.	2007	+	+	2	20	8.3	22+ электронный ресурс
Лекции практические	ЭУК /Климат почв/на сервере Moodle <a href="http://e.kgau.ru/course/view.php?id=">http://e.kgau.ru/course/view.php?id=</a>	Иванова О.И.	Красноярский ГАУ	2018		+			1	1
<b>Дополнительная</b>										
Лекции практические	Агроклиматология	Синцова Н.И., И.А. Гольцберг, Э.А. Струнников	Л.: Гидрометеоиздат, <a href="https://book.cc/book/297624/105a77">https://book.cc/book/297624/105a77</a>	1973		+			1	1

Директор Научной библиотеки Зорина Р.А.

## **6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»)**

1. ЭБС «Консультант студента» <http://www.studentlibrary.ru> (ООО «Поли-техресурс») (Договор №114SL/01-2017 от 31.01.2017);
2. Межотраслевая электронная библиотека РУКОНТ <https://rucont.ru> (ООО «Национальный цифровой ресурс «Рукоонт») Договор 003/2222-2017 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным базам данных от 08.02.2017;
3. ЭБС Лань <https://e.lanbook.com> (ООО «Издательство Лань») (Договор №58/17 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 20.01.2017).
4. ЭБС IprBook <http://www.iprbookshop.ru/78574.html> (ООО «Ай Пи Эр Медиа») Лицензионный договор № 2619/17 на предоставление Коллекция Гуманитарные науки.
5. ЭБС Юрайт <https://www.biblio-online.ru> (ООО «Электронное издательство Юрайт») Договор № 2906 на оказание услуг по предоставлению доступа к ЭБС от 23.01.2017.
6. СПС Консультант плюс (ООО Информационный центр «Искра») Договор №20059900202 об информационной поддержке – бессрочно).
7. <http://www.mpr.gov.ru> – Сайт Министерства природных ресурсов и экологии РФ
8. <http://www.mpr.krskstate.ru> - Сайт Министерства природных ресурсов и экологии Красноярского края

## **6.3. Программное обеспечение**

- 1) Office 2007 RussianOpenLicensePack (количество 432), академическая лицензия №44937729 от 15.12.2008;
- 2) Справочная правовая система «Консультант+», договор сотрудничества №20175200206 от 01.06.2016;
- 3) Справочная правовая система «Гарант», учебная лицензия, договор №129-20-11 от 01.01.2012;
- 4) Moodle 3.5.6a (система дистанционного образования), свободно распространяемое ПО (GPL);
- 5) Библиотечная система «Ирбис 64» (web версия), договор сотрудничества от 2019 года;
- 6) ABBYYFineReader 10 CorporateEdition (количество 30), лицензия сертификат №FCRC1100-1002-2465-8755-4238 от 22.02.2012
- 7) Офисный пакет LibreOffice 6.2.1 Бесплатно распространяемое ПО

## **7. Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций**

Виды текущего контроля: тестирование  
Промежуточный контроль – зачет.

**Текущая аттестация** студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем, ведущим лабораторные работы по дисциплине в следующих формах:

- тестирование
- отдельно оцениваются личностные качества студента (исполнительность, инициативность) – посещение студентом лекций и практических работ.

**Промежуточный контроль** по результатам семестрам по дисциплине проходит в форме зачета (включает в себя ответ на теоретические вопросы) либо в сочетании различных форм (компьютерного тестирования). Итоговая оценка зависит от результатов модульно-рейтинговой системы контроля знаний, указанной в рейтинг-плане.

### РЕЙТИНГ-ПЛАН

**Нормативная трудоемкость дисциплины по ГОСТ и рабочему плану 108 ч.** Учебный план дисциплины состоит из одного календарного модуля (КМ<sub>1</sub>): КМ<sub>1</sub> разбит на 5 дисциплинарных модуля, количество дисциплинарных модулей определено в зависимости от содержания и трудоемкости разделов дисциплины:

Календарный модуль 1 (КМ <sub>1</sub> )		Календарный модуль 2 (КМ <sub>2</sub> )	
Дисциплинарные модули (ДМ)	Количество академических часов	Дисциплинарные модули (ДМ)	Количество академических часов
ДМ <sub>1</sub>	32	ДМ <sub>1</sub>	
ДМ <sub>2</sub>	20	ДМ <sub>2</sub>	
ДМ <sub>3</sub>	20	Итоговый контроль (зачет)	
ДМ <sub>4</sub>	18		
ДМ <sub>5</sub>	18		
Итоговый контроль (зачет)			
Итого часов в календарном модуле (КМ <sub>1</sub> )	108	Итого часов в календарном модуле (КМ <sub>2</sub> )	

**Распределение рейтинговых баллов по дисциплинарным модулям:**

Календарный модуль 1 (КМ <sub>1</sub> )		Календарный модуль 2 (КМ <sub>2</sub> )	
Дисциплинарные модули (ДМ)	Количество академических часов	Дисциплинарные модули (ДМ)	Количество академических часов
ДМ <sub>1</sub>	30	ДМ <sub>1</sub>	
ДМ <sub>2</sub>	18	ДМ <sub>2</sub>	
ДМ <sub>3</sub>	18	Итоговый контроль (зачет)	
ДМ <sub>4</sub>	17		
ДМ <sub>5</sub>	17		
Итоговый контроль (зачет)			

Итого баллов в календарном модуле (КМ <sub>1</sub> )	100	Итого баллов в календарном модуле (КМ <sub>2</sub> )	
--	-----	--	--

### **Рейтинг-план**

дисциплинарные модули	Календарный модуль 1				итого баллов
	баллы по видам работ				
	текущая работа (посещение лекций, конспект)	выполнение (практических работ)	активность на занятиях (интерактивное участие)	Тестирование (ответ на вопросы)	
ДМ <sub>1</sub>	5	5	5	15	30
ДМ <sub>2</sub>	2	2	4	10	18
ДМ <sub>3</sub>	2	2	4	10	18
ДМ <sub>4</sub>	2	2	3	10	17
ДМ <sub>5</sub>	1	1	5	10	17
Итого за КМ <sub>1</sub>	12	12	21	55	100

**Академическая оценка** устанавливается в соответствии со следующей балльной шкалой.

100 – 60 баллов - зачет;  
59 – 0 - незачет.

Студенту не набравшему требуемое минимальное количество баллов (< 60), дается две недели после окончания календарного модуля для добора необходимых баллов.

**Трудоемкость дисциплины в зачетных единицах:**

Нормативная трудоемкость дисциплины - 108 ч.,зачет

В зачетных единицах:

- 1) нормативная трудоемкость 108ч.: 36(зач. ед.) =3 зач. ед.
- 2) зачет

**ИТОГО:** 3 зач. ед.

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Для материально-технического обеспечения дисциплины, проведения лекционных занятий, просмотра и защиты презентаций к самостоятельной работе требуется комплекс мультимедийного оборудования. Для этих целей используется:

- аудитория, оборудованная мультимедийным проектором для проведения лекций, просмотра тематических видеофильмов используется аудит. 304,504, для демонстрации презентаций используется Microsoft Power Point;
- доступ к сети Интернет, во время самостоятельной подготовки аудит 511,310, методический кабинет 402;
- для проведения практических занятий учебные аудитории – 309,311,306;

Программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательной деятельности: п.6.3.

Для дистанционного обучения применяется использование электронно-информационной образовательной среды на платформе LMS Moodle по

«Климат почв», в котором интегрированы электронные образовательные модули, базы данных, совокупность других дидактических средств и методических материалов, обеспечивающих сопровождение учебного процесса по всем видам занятий и работ по дисциплине.

## **9. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины**

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме устного опроса, тестирования; промежуточный контроль по результатам семестра в форме зачета.

Содержание дисциплины разделено на пять дисциплинарных модуля.

В модуле 1 рассматриваются следующие темы: Природа солнечной радиации. Единицы измерения. Спектральный состав солнечной радиации. Общая схема преобразования солнечной радиации. Излучение земной поверхности. Встречное излучение атмосферы. Эффективное излучение. Парниковые газы и современное потепление климата. Составляющие радиационного баланса

В модуле 2 рассматриваются следующие темы: Состав и физические свойства почв. Понятие материнская порода и почва. Плотность почвы, объемная плотность, пористость. Водные свойства почв и грунтов. Понятие влагоемкости, влажности почвы. Понятия: водоносные горизонты; грунтовые, межпластовые и артезианские воды.

В модуле 3 рассматриваются следующие темы: Климатические основы оценки тепловлагообеспеченности территории. Факторы климата. Гидротермический коэффициент (ГТК) Г.Т. Селянинова, индекс сухости М.И. Будыко. Генетическая классификация климатов.

В модуле 4 рассматриваются следующие темы: Агрометеорологические показатели тепловлагообеспеченности территории. Классификации растений по агрометеорологическим показателям. Комплексные классификации Т.Г. Селянинова и П.И. Колоскова, В. Н. Степанова. Оценка влагообеспеченности с/х растений Оценка оптимального водопотребления растений. Показатель влагообеспеченности. Агрогидрологические зоны влажности почв (по С.А. Вериге).

В модуле 5 рассматриваются следующие темы: Гидрометеорологические основы проектирования гидромелиораций. Теплоэнергетические ресурсы и максимально возможное испарение по М.И. Будыко, В.С. Мезенцеву. Метод расчета суммарного водопотребления растений (суммарное испарение). Теоретическая модель (исследования Э.М. Ольдекопа, П. Шрейбера, М.И. Будыко) Метод В.С. Мезенцева, учитывающий теплоэнергетические ресурсы, суммарное увлажнение, влажность почвы. Гидрометеорологическая модель расчета водного баланса и влажности Алгоритм и расчетные уравнения мо-

дели для случая глубокого залегания грунтовых вод, близкого залегания грунтовых вод. Расчеты гидромелиоративных норм.

Используются следующие образовательные и информационные технологии – дискуссии, разбор конкретных ситуаций. Практические занятия – выполнение практических заданий, подготовка к текущему контролю знаний (тестированию). Самостоятельная работа студента подготовка теоретических вопросов и представление их в виде рефератов презентаций, докладов. По каждой модульной единице предусмотрен текущий контроль по освоению материала в виде теста.

В рекомендованных учебниках и учебных материалах предполагается теоретическая основа и различные концептуальные способы решения актуальных проблем в изучаемой области. Для более полного изучения вопросов рекомендуется обращаться к методическим и нормативным документам.

Освоение предполагаемых в дисциплине материалов предполагает самостоятельную активную, работу студента. Каждая тема дисциплины должна быть проработана студентом в той или иной форме. Закрепление материала проводится на практических занятиях.

Преподаватель должен осуществлять оперативный контроль в виде опроса на каждом занятии и при самостоятельном выполнении практических работ, а также текущий контроль по результатам изучения дисциплинарных модулей в виде тестов.

## 10. Образовательные технологии

Таблица 9

Название раздела дисциплины или отдельных тем	Вид занятия	Используемые образовательные технологии	Часы
Модуль 1 Лекция № 1.1.1 Природа солнечной радиации. Единицы измерения. Спектральный состав солнечной радиации. Общая схема преобразования солнечной радиации.	Лекция	Лекция – дискуссия разбор ситуации (интерактивная форма)	2
Модуль 2 Лекция № 2.1.2 Понятие влагоемкости, влажности почвы. Понятия: водоносные горизонты; грунтовые, межпластовые и артезианские воды.	Лекции	Лекция – дискуссия разбор ситуации (интерактивная форма)	2
Модуль 3 Лекция № 3.1.1 Факторы климата. Гидротермический коэффициент (ГТК) Г.Т. Селянинова, индекс сухости М.И. Будыко. Генетическая классификация климатов	Лекции	Лекция – дискуссия разбор ситуации (интерактивная форма)	2

<b>Название раздела дисциплины или отдельных тем</b>	<b>Вид занятия</b>	<b>Используемые образовательные технологии</b>	<b>Часы</b>
Модуль 3 Занятие № 3.1.1 Определение составляющих теплового баланса и максимально возможного испарения по методам Будыко М.И Меженцева В.С.	практическая	Презентация с использованием мультимедийного устройства разбор ситуации (интерактивная форма)	2
Модуль 4 Занятие № 4.1.2 Определение годовой величины максимально возможного испарения для многоводного и маловодного периода. Определение нормы осушения (орошения).	практическая	Презентация с использованием мультимедийного устройства разбор ситуации (интерактивная форма)	2
Модуль 5 Занятие № 5.1.1 Определение максимально возможного испарения по месяцам год	практическая	Презентация с использованием мультимедийного устройства разбор ситуации (интерактивная форма)	2
Итого			12
Итого в интерактивной форме			12



## ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

Дата	Раздел	Изменения	Комментарии
23.03.2022 г.	<p>6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины</p> <p>2. Цели и задачи дисциплины. Компетенции, формируемые в результате освоения.</p>	<p>на 2022-2023 уч. год обновлен перечень ресурсов информационно телекоммуникационной сети «Интернет» и лицензионного обеспечения свободного распространяемого ПО</p> <p>текст рабочей программы приведен в соответствие с актуальными профессиональными стандартами</p>	<p>Изменения рассмотрены на заседании методической комиссии ИЗКиП протокол № 9 от 23.03.2022 г.</p>

**Программу разработал:**

О.И. Иванова кандидат географических наук, доцент

## ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

Дата	Раздел	Изменения	Комментарии
20.03.2023 г.	6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины  2. Цели и задачи дисциплины. Компетенции, формируемые в результате освоения.	на 2023-2024 уч. год обновлен перечень ресурсов информационно телекоммуникационной сети «Интернет» и лицензионного обеспечения свободного распространяемого ПО  текст рабочей программы приведен в соответствие с актуальными профессиональными стандартами	Изменения рассмотрены на заседании методической комиссии ИЗКиП протокол № 9 от 20.03.2023 г.

**Программу разработал:**

О.И. Иванова кандидат географических наук, доцент

## Рецензия на рабочую программу «Климат почв»

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС ВПО по направлению 20.03.02 - Природообустройство и водопользование степень «Бакалавр». Дисциплина нацелена на формирование будущими специалистами сельскохозяйственного профиля фундаментальных естественно научных знаний по климату почв; приобретение профессиональных компетенций ПК-11, ПК-14, ПК-16 при освоения практических приемов оценки тепловлагообеспеченности территории для гидролого-климатических расчетах, при проектировании и обосновании работ по природообустройству, при инженерном оборудовании территории, водном благоустройстве, обосновании мелиоративных и противоэрозионных мероприятий.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с различными показателями явлений погоды и климата, и в первую очередь поступления количества тепла и влаги на земную поверхность.

Студент познакомится с метеорологическими, климатическими и гидрологическими процессами и с условиями их взаимодействия с объектами сельскохозяйственного производства, включая объективную оценку гидромелиоративных условий и норм, определение количества воды, доставляемой на орошаемые площади или удаляемой с переувлажненных земель. Расчетно-графические и практические задания, предусмотренные в учебной программе, позволят получить начальные навыки в использовании гидрометеорологической и агрометеорологической информации, для оценки тепловлагообеспеченности территории в гидролого-климатических расчетах при проектировании и обосновании работ по природообустройству, землеустройству.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: (лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента).

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме тестирования и промежуточный контроль в форме зачета.

Программа соответствует данному курсу.

Предложен справочный материал и учебно-методическое обеспечение дисциплины.

Рецензент: В.Д. Кулигин, к.т.н. Генеральный директор  
АО СибНИИГиМ

