

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о документе:

ФИО: Шитикова Александра Васильевна

Должность: Заведующий институтом агробиотехнологии

Дата подписания: 2025-02-06 11:13:32

Уникальный идентификатор документа:

fcd01ecb1fdf76828cc51f245ad12c3f716ce658



**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –**

**МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»**

**(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)**

Институт агробиотехнологии  
Кафедра метеорологии и климатологии

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора института  
агробиотехнологии

Шитикова А.В.

2025 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.В.01**  
**«БИОКЛИМАТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ АГРОЭКОСИСТЕМ»**

для подготовки магистров

ФГОС ВО

Направление: 05.04.04 Гидрометеорология

Направленность (программа): Гидрометеорологическое обеспечение АПК

Курс 1

Семестр 1

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2025

Москва, 2025

Разработчики: Дронова Е.А., к. геогр. н., доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«24» августа 2025 г.

Рецензент Лазарев Н.Н. д.с-х. наук, профессор

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«24» 08 2025 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, профессионального стандарта «Географ» по направлению подготовки 05.04.04 Гидрометеорология и Учебного плана

Программа обсуждена на заседании кафедры метеорологии и климатологии протокол № 21 от «24» 08 2025 г.

И.о.зав. кафедрой Дронова Е.А., к. геогр. н., доцент.

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«24» 08 2025 г.

**Согласовано:**

Председатель учебно-методической комиссии института агробиотехнологий Шитикова А.В. д.с-х. н., профессор

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

«24» 08 2025 г.

И.о. заведующего выпускающей кафедрой Дронова Е.А., к. геогр. н., доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание) (подпись)

«24» 08 2025 г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ

(подпись)

## Оглавление

АННОТАЦИЯ.....	4
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ.....	5
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	6
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	9
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ.....	9
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	10
4.3 ЛЕКЦИИ/ПРАКТИЧЕСКИЕ/СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	12
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....	14
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	15
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	15
ВОПРОСЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ.....	16
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛЫ ОЦЕНИВАНИЯ.....	23
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	24
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	24
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	24
7.3 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ.....	25
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «БИОКЛИМАТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ АГРОЭКОСИСТЕМ».....	25
9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ.....	26
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	26
11 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	27
Виды и формы отработки пропущенных занятий.....	28
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	28

## АННОТАЦИЯ

**рабочей программы учебной дисциплины  
Б1.В.01 «Биоклиматический потенциал агроэкосистем»  
для подготовки магистра по направлению  
05.04.04 Гидрометеорология,  
Направленности Гидрометеорологическое обеспечение АПК**

**Целью освоения дисциплины** «Биоклиматический потенциал агроэкосистем» является освоение студентами теоретических и практических знаний, приобретение умений и навыков в области агрономии для познания, управления и прогнозирования биологической продуктивности агроэкосистем в различных географических и климатических зонах, а также определения способов рационального использования климатических ресурсов и погодных условий применительно к объектам и процессам сельского хозяйства.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина включена в часть, формируемую участниками образовательных отношений учебного плана по направлению подготовки 05.04.04 Гидрометеорология.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: УК-1.2, УК-1.3, УК-2.2, ПКос – 3.3, ПКос-4.3.

**Краткое содержание дисциплины:** В ходе освоения дисциплины студенты овладевают теоретическими основами и практическими методами оценки биоклиматического потенциала территории, умением устанавливать соответствие биоклиматических ресурсов (БКП) требованиям сельскохозяйственных культур при их размещении по территории землепользования, знаниями методики мониторинга за состоянием ресурсов территории.

Особенностью дисциплины «Биоклиматический потенциал агроэкосистем» является ее практико-ориентированная направленность. Она предполагает дать студентам (магистрам) на современном уровне систему знаний и методик, позволяющих:

оценить биоклиматический потенциал территорий применительно к сельскохозяйственному производству в целях наиболее рационального размещения культур и других производственных ресурсов;

обосновать отдельные приёмы и комплексы агротехнических мероприятий, а также их эффективность в конкретных почвенно-климатических процессах;

эффективно использовать агроклиматическую информацию в оперативной работе специалистов сельского хозяйства.

**Общая трудоемкость дисциплины:** 108 часов / 3 зач. ед.

Контроль знаний студентов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации. Текущая аттестация студентов – оценка знаний и умений проводится постоянно на практических и семинарских занятиях с помощью контрольных работ, оценки самостоятельной работы студентов и др.

**Промежуточный контроль:** экзамен.

## **1. Цель освоения дисциплины**

Целью изучения дисциплины «Биоклиматический потенциал агроэкосистем» является освоение студентами теоретических и практических знаний, приобретение умений и навыков в области агрономии для познания, управления и прогнозирования биологической продуктивности агроэкосистем в различных географических и климатических зонах, а также определения способов рационального использования климатических ресурсов и погодных условий применительно к объектам и процессам сельского хозяйства.

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

Дисциплина «Биоклиматический потенциал агроэкосистем» включена в перечень дисциплин вариативной части учебного плана. Дисциплина «Биоклиматический потенциал агроэкосистем» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 05.04.04 Гидрометеорология.

В ходе освоения дисциплины студенты получают практические и теоретические знания в области:

- оценки динамики, интенсивности и направленности изменений климатически обусловленных ресурсов (света, тепла, влаги) в условиях текущих и ожидаемых экологических рисков;
- оценки влияния различных агрометеорологических факторов и их сочетаний на объекты и процессы сельского хозяйства, с учетом уникальности, сложности, специфики организации, способности к саморегуляции системы «почва-растение-атмосфера», закономерно меняющейся во времени и пространстве;
- мониторинга состояния, прогнозов развития и предупреждения опасных гидрометеорологических явлений, а также разработки мер борьбы упреждающего характера;
- эколого-климатической экспертизы объектов и процессов землепользования.

Дисциплина «Биоклиматический потенциал агроэкосистем» является базовой для последующего изучения дисциплин «Анализ рисков и ущерба в растениеводстве», «Страхование сельскохозяйственных культур» в цикле подготовки магистров по специальности 05.04.04 Гидрометеорология .

Особенностью дисциплины «Биоклиматический потенциал агроэкосистем» является ее практико-ориентированная направленность. Задача дисциплины «Биоклиматический потенциал агроэкосистем» научить студентов анализировать и понимать сущность основных показателей, определяющих природно-ресурсный потенциал агроэкосистем, имеющих значение для роста, развития и продуктивности с.-х. культур; анализировать лимитирующие факторы климата, а также оценить их влияние на экологическую и продуктивную устойчивость агроэкосистем и отдельных агрофитоценозов; методам оценки агроклиматических ресурсов применительно к с.-х. производству; методам картирования и агроклиматического районирования территорий и отдельных культур; применять адаптивные меры в с.-х. производстве в связи с изменением климата.

Рабочая программа дисциплины «Биоклиматический потенциал агроэкосистем» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

### **3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

Таблица 1

## Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)		В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1	УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.2 Разрабатывает и аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов	- методы системного анализа критических ситуаций в агрометеорологии	- использовать методы комплексной оценки БКП территории	- показателями БКП для оценки неблагоприятных агрометеорологических условий
			УК-1.3 Использует логико-методологический инструментарий для критической оценки современных концепций философского и социального характера в своей предметной области	- методы проектирования и экспертно-аналитической деятельности в области гидрометеорологии;	- использовать современные подходы, аппаратуру и вычислительные комплексы	- навыками применения методов проектирования и современной аппаратуры и вычислительной техники для решения прикладных задач в области гидрометеорологии;
2	УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.2 Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения	-методы ежедневно-мониторинга агрометеорологических условий	- проводить расчеты показателей условий произрастания с-х культур	- технологиями мониторинга БКП
3	ПКос - 3	Способен разрабатывать физико-математические модели циркуляции атмосферы, гидрологических процессов вод суши и океана, а также методы гидрометеорологических расчетов и прогнозов различной заблаговременности	ПКос – 3.3 знать методики и способы расчета специализированных агрометеорологических параметров и прогнозов с использованием общих климатических и агрометеорологических характеристик для обеспечения климатической безопасности отраслей АПК и принятия мер адаптивного характера	– классификацию климатов, природный потенциал территорий, тенденции изменения климатических ресурсов в глобальном и региональном масштабах;	- использовать методы гидрометеорологических расчетов для оценки биоклиматических ресурсов территории	- навыками применения микроклиматической информации в решении практических типовых и системных задач в агрономии, в конструировании адаптивных агроценозов и агроэкосистем;

4	ПКос-4	Способен осуществлять гидрометеорологическое обеспечение и экологическую экспертизу при планировании, организации и строительстве хозяйственных объектов АПК, соблюдением мер климатической безопасности	ПКос 4.3 владеет статистическими методами исследований, прогнозирования и оценки экологической безопасности при планировании, организации и строительстве хозяйственных объектов, а также способами адаптации к неблагоприятным изменениям климата	- статистические методы оценки текущих и ожидаемых климатических ресурсов территории	- Рассчитывать основные показатели БКП территории	- Принципам эколого-экономических расчетов продуктивности климата
---	--------	--	--	--	---	---

## 4. Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2зач.ед. (72 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице 2

Таблица 2

#### Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость*	
	час.*	В т.ч. по семестрам № 8*
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>24,4</b>	<b>24,4</b>
<b>Аудиторная работа</b>	<b>24,4</b>	<b>24,4</b>
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	8	8
<i>практические занятия (ПЗ)/семинары (С)</i>	14/4*	14/4*
<i>консультации перед экзаменом</i>	2	2
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4	0,4
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>59</b>	<b>59</b>
<i>расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)</i>	15	15
<i>контрольная работа (подготовка)</i>	4	4
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала, материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям и т.д.)</i>	40	40
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	<b>24,6</b>	<b>24,6</b>
Вид промежуточного контроля:		Экзамен

\* - в том числе практическая подготовка (согласно учебному плану)

## 4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

### Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнено)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ/С*	ПКР	
Введение					
Раздел 1 «Ресурсная составляющая биоклиматического потенциала агроэкосистем»	25	2	4		19
Раздел 2 «Современные агроклиматические ресурсы и адаптивные меры в связи с изменением климата»	30	4	6/2*		20
Раздел 3 «Методы мониторинга агрометеорологических условий произрастания с-х культур и оценка их продуктивности по наземным и спутниковым данным»	26	2	4/2*		20
<i>Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4			0,4	
<i>Консультации перед экзаменом</i>	2,0			2,0	
<i>Подготовка к экзамену</i>	24,6				24,6
<b>Всего за 1 семестр</b>	<b>108</b>	<b>8</b>	<b>14/4*</b>	<b>2.4</b>	<b>83.6</b>
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>108</b>	<b>8</b>	<b>14/4*</b>	<b>2.4</b>	<b>83.6</b>

\* - в том числе практическая подготовка (согласно учебному плану)

#### Раздел 1. «Ресурсная составляющая биоклиматического потенциала агроэкосистем»

##### Тема 1. Биоклиматический потенциал природной среды: понятия, методы, определения. Лучистая энергия

Предмет, цель и задачи дисциплины. Понятия и методы расчета БКП. Характеристика продуктивности земель. Биологическая продуктивность растений. Сельскохозяйственный бонитет климата.

Лучистая энергия. Ресурсы солнечной энергии. Поглощение солнечной радиации в посевах. Световые кривые. Фотосинтетически активная радиация (ФАР). Методы расчета для различных культур. Распределение ФАР по территории центральных районов России. Пути повышения КПИФАР. Фотосинтетический потенциал растений. Методы расчета потенциальной урожайности по ФАР.

##### Тема 2. Оценка климатических составляющих БКП по субъектам РФ

Методы оценки теплообеспеченности и влагообеспеченности с.х. культур. Районирование территории России по ресурсам тепла и влаги. Почвенно-агрохимические факторы и природно-ресурсный потенциал с-х земель. Методы

расчета биоклиматического потенциала по ресурсам тепла и влаги. Методы оценки продуктивности сельскохозяйственных угодий.

## **Раздел 2. «Современные биоклиматические ресурсы и адаптивные меры в связи с изменением климата»**

### **Тема 3. Современные представления о климате**

Климатообразующие факторы. Условия его формирования по основным компонентам: атмосфера, гидросфера, литосфера, криосфера, биосфера. Климатическая система. Дифференциация климата: местный климат, мезоклимат, микроклимат, климат почвы, климат свободной атмосферы, агроклимат.

Современные изменения и колебания климата. Анализ причин. Влияние загрязнений на атмосферу и биосферу, в т.ч. на агросферу. Парижский протокол об ограничении выбросов в атмосферу. Глобальное потепление, причины и прогнозы на будущее. Прогноз климатической ресурсообеспеченности Восточно-европейской равнины в условиях потепления XXI века. Система мер предупреждения и борьбы с изменениями и колебаниями климата.

Влияние изменений климата на экологическую и продуктивную устойчивость агросферы. Данные многолетних научных исследований и метеорологического мониторинга. Климатические риски. Адаптация сельского хозяйства к меняющемуся климату: общая схема, модели, наблюдающиеся тенденции, экологические принципы. Меры противодействия неблагоприятным изменениям климата в агросфере.

### **Тема 4. Методы мониторинга БКП и его составляющих**

Сельскохозяйственная оценка современного климата. Мониторинг БКП на мезо- и микроклиматическом уровнях. Методы мониторинга почвенной составляющей БКП. Методы создания картографических баз данных. Расчеты и анализ динамики БКП в условиях изменяющегося климата.

## **Раздел 3. «Биоклиматический потенциал территорий и рациональное размещение сельскохозяйственных культур»**

### **Тема 5. Методы мониторинга агрометеорологических условий произрастания с-х культур и оценка их продуктивности по наземным и спутниковым данным.**

Оценка неблагоприятных агрометеорологических условий. Оценка урожайности по году аналогу по метеорологическим условиям. Долгосрочный прогноз валового урожая зерновых культур на территории РФ. Методы исследований и результаты анализа многолетней динамики сельскохозяйственной растительности РФ на основе спутниковых данных NOAA-AVHRR.

### 4.3 Лекции/практические/семинарские занятия

Таблица 4

#### Содержание лекций/практических/семинарских занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	<b>Раздел 1. Ресурсная составляющая биоклиматического потенциала агроэкосистем</b>				
	Тема 1. Биоклиматический потенциал природной среды: понятия, методы, определения. Лучистая энергия	<b>Лекция 1.</b> Биоклиматический потенциал природной среды. климатических составляющих БКП по субъектам РФ.  <b>Практическая работа № 1.</b> Биоклиматический потенциал природной среды (семинар).	УК-1.2, 1.3, 2.2	устный опрос	2
	Тема 2. Оценка климатических составляющих БКП по субъектам РФ	<b>Практическая работа № 2</b> Расчет биоклиматического потенциала территории по методу Д.И. Шашко.	ПКос-3.3, 4.3		Защита практической работы № 2
2.	<b>Раздел 2 Современные биоклиматические ресурсы и адаптивные меры в связи с изменением климата</b>				
	Тема 3 Современные представления о климате	<b>Лекция №2</b> Оценка климатической системы на современном этапе	ПКос-3.3, 4.3		2
		<b>Практическая работа № 3</b> Современные изменения и колебания климата. Анализ причин (семинар)	ПКос-3.3, 4.3	Устный опрос	2*
		<b>Практическая работа № 4</b> Влияние изменений климата на экологическую и продуктивную устойчивость агросферы. Адаптация сельского хозяйства к меняющемуся климату (семинар)	ПКос-3.3, 4.3	Устный опрос	2
		<b>Практическая работа № 5</b> Методы мониторинга БКП и его составляющих (семинар)	ПКос-3.3, 4.3	Устный опрос	2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Тема 4. Методы мониторинга БКП и его составляющих	<b>Лекция № 3</b> Методы мониторинга БКП и его составляющих	ПКос-3.3, 4.3		2
3	<b>Раздел 3 Биоклиматический потенциал территорий и рациональное размещение сельскохозяйственных культур</b>				
	Тема 5. Методы мониторинга агрометеорологических условий произрастания с-х культур и оценка их продуктивности по наземным и спутниковым данным.	<b>Лекция № 4</b> Биоклиматический потенциал территорий и рациональное размещение сельскохозяйственных культур	ПКос-3.3, 4.3		2
		<b>Практическая работа № 7</b> Мониторинг неблагоприятных агрометеорологических условий холодного периода (семи-нар)	ПКос-3.3, 4.3	устный опрос	2
		<b>Практическая работа № 8</b> Оценка продуктивности с-х культур по спутниковым данным	ПКос-3.3, 4.3	Защита практической работы № 8	2*

\* - в том числе практическая подготовка (согласно учебному плану)

Таблица 5

**Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины**

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Формируемые компетенции
<b>Раздел 1. Ресурсная составляющая биоклиматического потенциала агроэкосистем</b>			
1.	Тема 1. Биоклиматический потенциал природной среды: понятия, методы, определения. Лучистая энергия	Лучистая энергия. Ресурсы солнечной энергии. Поглощение солнечной радиации в посевах. Световые кривые. Фотосинтетически активная радиация (ФАР). Методы расчета для различных культур. Распределение ФАР по территории центральных районов России. Пути повышения КПИФАР. Фотосинтетический потенциал растений.	УК-1.2, 1.3, 2.2
2.	Тема 2. Оценка климатических составляющих БКП по субъектам РФ	Методы оценки теплообеспеченности и влагообеспеченности с.х. культур.	ПКос-3.3, 4.3
<b>Раздел 2. Современные биоклиматические ресурсы и адаптивные меры в связи с изменением климата</b>			
3	Тема 3. Современные представления о	Климатообразующие факторы. Условия его формирования по основным компонентам: атмосфе-	ПКос-3.3, 4.3

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Формируемые компетенции
	климате	ра, гидросфера, литосфера, криосфера, биосфера. Климатическая система. Дифференциация климата: местный климат, мезоклимат, микроклимат, климат почвы, климат свободной атмосферы, агроклимат.	
4	Тема 4. Методы мониторинга БКП и его составляющих	Основные факторы формирования мезо- и микроклимата.	ПКос-3.3, 4.3
<b>Раздел 3. Биоклиматический потенциал территорий и рациональное размещение сельскохозяйственных культур</b>			
5	Тема 5. Методы мониторинга агрометеорологических условий произрастания с-х культур и оценка их продуктивности по наземным и спутниковым данным.	Неблагоприятные агрометеорологические условия теплого и холодного периодов. Ущерб, который они наносят. Меры борьбы с ними.	ПКос-3.3, 4.3

## 5. Образовательные технологии

Таблица 6

### Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1	Расчет биоклиматического потенциала территории по методу Д.И. Шашко.	ПЗ	Разбор конкретной ситуации
2	Современные изменения и колебания климата. Анализ причин	С	Тематическая дискуссия
3	Влияние изменений климата на экологическую и продуктивную устойчивость агросферы. Адаптация сельского хозяйства к меняющемуся климату	С	Тематическая дискуссия

## 6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

### 6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и опыта деятельности

Пример типичных практических работ, заданий и основные вопросы, связанные с их выполнением:

#### Работа № 2

### ОПРЕДЕЛЕНИЕ БИОКЛИМАТИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА ТЕРРИТОРИИ

#### Задание:

1. Изучить методику определения биоклиматического потенциала территории (БКП).
2. Используя методику Д.И. Шашко определить биоклиматический потенциал территории по заданию преподавателя (территория, АМС).

#### Порядок выполнения работы:

1. Выписать из агроклиматических справочников данные о средней месячной сумме осадков и сумме дефицита увлажнения воздуха, средней месячной температуре воздуха и записать в таблицу 3.1

Таблица 3.1

Средние многолетние показатели тепло- и влагообеспеченности территории

Показатель	январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь	Сумма год
$\Sigma R$ , мм													
$\Sigma d$ , мм													
T, °C	-	-									-	-	-

2. Рассчитать коэффициент годового атмосферного увлажнения по формуле 3.1:

$$Md = \frac{\sum P}{\sum d}, \quad (3.1)$$

где  $\sum P$  – количество осадков за год (мм),  $\sum d$  – сумма дефицитов влажности воздуха за год (мм).

3. По годовому показателю атмосферного увлажнения рассчитать коэффициент роста, используя уравнение 3.2

$$k_p = 1,5 \lg(20Md - 0,21 + -0,63Md - Md^2) \quad (3.2)$$

где  $Md$  – коэффициент годового атмосферного увлажнения.

4. Определить даты перехода средних месячных температур воздуха через 10 °C весной и осенью по формуле 3.3:

$$D_{10} = \frac{k - a}{b - a} \cdot d + 15, \quad (3.3)$$

где  $D_{10}$  - дата перехода температуры воздуха через  $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;  
 $k$  - температура перехода, в данном случае  $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;  
 $\alpha$  - средняя температура месяца, в котором температура меньше  $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;  
 $\beta$  - средняя температура месяца, в котором температура выше  $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;  
 $d$  - число дней в месяце со средней температурой менее  $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;  
 $15$  - коэффициент, который относит полученный результат к середине месяца.

5. Рассчитать БКП, предложенный Д.И. Шашко, по формуле 3.4:

$$BKП = k_p \cdot \frac{\sum T_c > 10^{\circ}\text{C}}{\sum T_c (\text{баз})} \quad (3.4)$$

где БКП – относительное значение биоклиматического потенциала,  $k_p$  – коэффициент роста по годовому показателю атмосферного увлажнения;  $\sum T_c \geq 10^{\circ}\text{C}$  – сумма средних суточных температур воздуха за период активной вегетации;  $\sum T_c (\text{баз})$  - базисная сумма средних суточных температур воздуха, равная  $1000^{\circ}\text{C}$  для сравнения с продуктивностью на границе возможного земледелия.

6. Дать оценку БКП территории.

### Контрольные вопросы:

1. Какими агроклиматическими показателями определяется биоклиматический потенциал территории?
2. Назовите основные методы определения показателей влагообеспеченности территории.
3. Опишите основные показатели теплообеспеченности территории.
4. Опишите методику определения биоклиматического потенциала по методу Д.И. Шашко.

### Вопросы для текущего контроля

#### Контрольные вопросы 1раздела

1. Предмет, цель и задачи дисциплины «Биоклиматический потенциал агроэкосистем».
2. Понятия и методы расчета БКП.
3. Сравнительная оценка земель по биоклиматическому потенциалу на территории РФ и континентах мира.
4. Что включает характеристика продуктивности земель?
5. Чем определяется биологическая продуктивность растений?
6. Как рассчитывают сельскохозяйственный бонитет климата?
7. Методы агроклиматической оценки неблагоприятных для посевов явлений. Оценка заморозкоопасности.
8. Методы агроклиматической оценки неблагоприятных для посевов явлений. Оценка суховеев.

9. Методы агроклиматической оценки неблагоприятных для посевов явлений. Оценка почвенных засух.
10. Методы агроклиматической оценки неблагоприятных для посевов явлений. Мониторинг комплексных засух.
11. Дайте пространственную характеристику наиболее вероятному распространению неблагоприятных условий теплого периода на территории РФ.
12. Оценка неблагоприятных явлений в холодный период. Опишите неблагоприятные явления холодного периода, которые встречаются на территории РФ.
13. Методы агроклиматической оценки неблагоприятных для посевов явлений. Оценка вымерзания озимых культур
14. Методы агроклиматической оценки неблагоприятных для посевов явлений. Оценка выпревания, выдувания, пыльных бурь и ледяной корки. .
15. Дайте пространственную характеристику наиболее вероятному распространению неблагоприятных условий зимнего периода на территории РФ.
16. Методы агроклиматической оценки неблагоприятных для посевов явлений
17. Влияние местоположения участка на проявление заморозков. Меры предупреждения и борьбы.
18. Устойчивость сельскохозяйственных культур к заморозкам в разные фазы развития. Чем она определяется?

#### *Контрольные вопросы 2 раздела*

1. Определение понятия «климат».
2. Дифференциация климата в зависимости от величины территории, местоположения и преобладающих факторов формирования.
3. Чем отличается климат приземного слоя воздуха от мезоклимата?
4. Микроклимат и его особенности.
5. Что понимают под климатом почв? Чем представлен микроклимат поля, леса, города.
6. Понятие «Климатическая система». Чем она представлена? Какие внутренние физические процессы могут влиять на изменение климатической системы?
7. В чем заключается доминирующая роль атмосферы как компонента климатической системы?
8. Оценка влияния изменения климата на продуктивность озимых зерновых культур. Опишите основные категории урожайности. Чем ограничено получение потенциальных урожаев и климатически обусловленных урожаев?
9. Статистические связи урожайности культурных растений с климатическими факторами.
10. Физико-статистические модели «Климат - урожай» различной сложности.

#### *Контрольные вопросы 3 раздела*

1. Основные этапы оценки БКП
2. Опишите методику оценки БКП по Сапожниковой. Результаты оценки.

3. Опишите методику оценки БКП по Шашко Д.И.
4. Опишите методику оценки БКП по Тоомингу Г.Х.
5. Метод оценки Сапожниковой С.А. и Бринкен Д.А.
6. Методы оценки БКП в условиях изменения климата.
7. Анализ современных сценариев изменения глобального климата.
8. Оценка агроклиматических ресурсов на территории России при глобальном потеплении.
9. Региональная оценка возможных агроклиматических ресурсов в связи с изменением климата.
10. Как делится территория по РФ по степени увлажнения?
11. Опишите динамику продуктивности с-х культур на территории РФ в современных условиях
12. Опишите динамику продуктивности с-х культур на территории РФ в условиях изменения климата.
13. Опишите ожидаемые изменения размещения с-х к-р и географии сельского хозяйства на территории РФ
14. Опишите методику оценки влияния изменений климата на сельское хозяйство методом агроклиматических аналогов.
15. Для каких целей используют методику агроклиматических аналогов.
16. Раскройте «плюсы» и «минусы» метода агроклиматических аналогов
17. Опишите методику оценки урожайности по году-аналогу по метеорологическим условиям

Тестовые задания текущего контроля по разделам дисциплины

### **Раздел 1. «Ресурсная составляющая биоклиматического потенциала агроэкосистем»**

- 1.1. Основным методом исследований, применяемым в агрометеорологии, является
  1. картографический
  2. экспериментально полевой
  3. параллельных наблюдений
- 1.2. Фотосинтетически активная радиация (ФАР) лежит в области
  1. видимой
  2. ультрафиолетовой
  3. инфракрасной части спектра
- 1.3. Коэффициент полезного использования фотосинтетически активной радиации КПИФАР принимает значения
  1. 1-5%
  2. 10 - 20%
  3. 30 - 40%
- 1.4. Для обеспечения максимального ФАР в посевах соотношение площади листовой поверхности и площади посевов должно быть
  1. 2 : 5
  2. 3 : 1
  3. 4 : 1

- 1.5. Видимая часть спектра солнечной радиации имеет длину волны
1. 0,2-0,4 мкм
  2. 0,38-0,71 мкм
  3. 0,40-0,76 мкм
- 1.6. Радиационный баланс в суточном ходе ночью в летний период
1. положителен
  2. отрицателен
  3. неизменен
- 1.7. Солнечной постоянной называют
1. энергетическую освещенность солнечной радиации, падающей на верхней границе атмосферы на единицу площади, перпендикулярной к солнечным лучам
  2. энергетическую освещенность солнечной радиации, падающей на деятельную поверхность на единицу площади, перпендикулярной к солнечным лучам, при среднем расстоянии от Земли до Солнца.
- 1.8. Передача тепла в почве осуществляется в основном за счет
1. молекулярной теплопроводности
  2. турбулентной теплопроводности
  3. инсоляции
- 1.9. Тепловыми свойствами почвы являются
1. теплоемкость и теплопроводность
  2. удельный вес
- 1.10. Теплофизические характеристики почвы главным образом зависят от
1. наличия растительности
  2. окраски поверхности
  3. влажности почвы
- 1.11. Кущение многих злаков наиболее интенсивно происходит при температуре
1. 15 – 20°C
  2. 5 – 10°C
  3. 10 – 15°C
- 1.12. Усиление жизнедеятельности микроорганизмов, использование азота и фосфора с повышением температуры почвы
1. возрастает
  2. не изменяется
  3. уменьшается
- 1.13. Повышают температуру почвы
1. снегозадержание, рыхление, мульчирование светлыми материалами, орошение, лесные полосы
  2. снегозадержание, прикатывание, мульчирование темными материалами, использование прозрачной полиэтиленовой пленки, создание гребней и гряд, дренирование
- 1.14. Уменьшают температуру почвы
1. гребни и гряды, мульчирование торфяной крошкой, прикатывание
  2. рыхление, полив, лесные полосы, мульчирование соломой
- 1.15. Суточный ход относительной влажности воздуха

1. совпадает с ходом температуры воздуха
  2. противоположен ходу температуры воздуха
- 1.16. Годовой ход упругости пара
1. совпадает с годовым ходом температуры воздуха
  2. противоположен годовому ходу температуры воздуха
- 1.17. Влажность устойчивого завядания растений в пределах 0,5 – 1,5% характерна для
1. глины
  2. суглинка легкого
  3. песка
- 1.18. Запасы продуктивной влаги в почве выражаются
1. %
  2. мм
  3. см
- 1.19. При запасах продуктивной влаги меньше 10 мм в слое почвы 0-20 см отмечается состояние растений
1. хорошие
  2. плохое
  3. улучшающееся
- 1.20. Причиной возникновения ветра является
1. изотермия
  2. горизонтальный барический градиент
  3. конденсация водяного пара
- 1.21. Основной причиной возникновения засух и суховеев является
1. близость пустынь
  2. антициклоны арктического происхождения
- 1.22. Критерии сильной засухи по гидротермическому коэффициенту /ГТК/
1. 1,0
  2. 0,8
  3. 0,6
- 1.23. Началом засухи следует считать, если запасы влаги в пахотном горизонте (0-20см) почвы опускаются ниже
1. 50 мм
  2. 20 мм
  3. 30 мм
- 1.24. Наиболее продолжительные заморозки
1. адвективные
  2. радиационные
  3. адвективно-радиационные
- 1.25. Наиболее интенсивные заморозки наблюдаются
1. на ровных, плоских участках
  2. на вершинах
  3. в котловинах и сырых низинах
- 1.26. К неустойчивым к заморозкам относятся с.-х. культуры
1. овёс, ячмень
  2. свёкла, морковь

3. гречиха, огурцы
- 1.27. Данные культуры выдерживают заморозок -8..-10°C
  1. бахчевые
  2. яровая пшеница
  3. картофель
- 1.28. Вымерзание озимых обуславливает
  1. сильный северный ветер
  2. сильные морозы и небольшой снежный покров
  3. продолжительные метели.
- 1.29. Выпревание озимых обуславливает
  1. слабое промерзание почвы и мощный снежный покров
  2. отсутствие снега и промерзания почвы
  3. оттепели зимой

## **Раздел 2. «Современные биоклиматические ресурсы и адаптивные меры в связи с изменением климата»**

- 2.1. Климат это
  1. физическое состояние атмосферы в данный момент времени
  2. многолетний режим погоды
  3. состояние погоды в данный момент времени и данном месте
- 2.2. Погода это
  1. физическое состояние атмосферы в данный момент времени
  2. многолетний режим метеорологических факторов
  3. состояние атмосферы по сезонам года
- 2.3. Микроклимат это
  1. климат берега озера
  2. климат подзоны
  3. климат административного района
- 2.4. Фитоклимат это
  1. микроклимат берега озера
  2. микроклимат растительных сообществ
  3. микроклимат чистого парового поля
- 2.5. Климат почвы это
  1. режим температуры и влажности почвы за теплый период
  2. многолетний режим температуры, влажности почвы и других показателей
  3. режим температуры и влажности почвы, почвенного воздуха за теплый и холодный период
- 2.6. Фитоклимат в основном регулируют
  1. снегозадержанием
  2. агротехническими приемами
  3. созданием водохранилищ
- 2.7. Мульчирование почвы измельченной соломой пшеницы в теплый период

1. повышает температуру почвы
  2. понижает температуру почвы
  3. не оказывает влияния на почвенные режимы
- 2.8. Особенности микроклимата проявляются до высоты
1. 100-150 м
  2. 1-1,5 км
  3. 500-1000 м
- 2.9. Климат лиственных лесов в западных районах России характеризуется
1. мягкой зимой с частыми оттепелями
  2. суровой, малоснежной зимой
  3. сухой и солнечной зимой
- 2.10. Прогноз теплообеспеченности с-х культур базируется
1. на сумме среднемесячных температур воздуха
  2. на дате устойчивого перехода температуры через 10 °С весной
  3. на сумме эффективных температур
- 2.11. В основу прогноза запасов продуктивной влаги к началу вегетационного периода положены
1. запасы продуктивной влаги осенью
  2. средние многолетние запасы продуктивной влаги осенью
  3. сумма осадков за вегетационный период
- 2.12. Прогноз запасов продуктивной влаги к началу весенне-полевых работ составляют для районов
1. недостаточного и неустойчивого увлажнения
  2. избыточного увлажнения
  3. избыточного и неустойчивого увлажнения
- 2.13. Главным показателем перезимовки озимых культур является
1. температура почвы на глубине узла кущения
  2. абсолютный минимум температуры воздуха за холодный период
  3. высота снежного покрова
- 2.14. ГТК рассчитывают по формуле
1.  $GTK = \frac{q}{0,1\sum t > 10^\circ}$ ,
  2.  $GTK = \frac{m}{0,1\sum t > 10^\circ}$ ,
  3.  $GTK = \frac{r}{0,1\sum t > 10^\circ}$ ,
- 2.15. Возделывание культуры считают целесообразным, если она обеспечена теплом не менее чем на
1. 80%
  2. 50%
  3. 75 %
- 2.16. Условия увлажнения для Нечерноземья будут недостаточными если
1. ГТК = 0,7...1,3
  2. ГТК = 1,3...1,5
  3. ГТК ≤ 0,7

### Примерный перечень вопросов для экзамена

1. Определение предмета и задач БКП агроэкосистем. Связь с другими науками.
2. Оценка агроклиматических ресурсов на территории России при глобальном потеплении.
3. В чем проявляется влияние климатических факторов на состояние и размножение вредоносной биоты?
4. Основные этапы оценки БКП
5. Опишите методику оценки БКП по Сапожниковой. Результаты оценки.
6. Опишите методику оценки БКП по Шашко Д.И.
7. Опишите методику оценки БКП по Тоомингу Г.Х.
8. Метод оценки Сапожниковой С.А. и Бринкен Д.А.
9. Методы оценки БКП в условиях изменения климата. Определение понятия «климат».
10. Дифференциация климата в зависимости от величины территории, местоположения и преобладающих факторов формирования.
11. Опишите ожидаемые изменения размещения с-х к-р и географии сельского хозяйства на территории РФ
12. Опишите методику оценки влияния изменений климата на сельское хозяйство методом агроклиматических аналогов.
13. Для каких целей используют методику агроклиматических аналогов.
14. Раскройте «плюсы» и «минусы» метода агроклиматических аналогов
15. Опишите методику оценки урожайности по году-аналогу по метеорологическим условиям

### 6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкалы оценивания

Изучение дисциплины заканчивается сдачей экзамена. При проведении контроля успеваемости студентов по дисциплине «Биоклиматический потенциал агроэкосистем» используется традиционная система контроля и оценки успеваемости студентов. В соответствии с ней критерии выставления оценок соответствуют четырех бальной системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

#### Критерии оценивания результатов обучения

Таблица 7

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы. <b>Компетенции</b> , закреплённые

	за дисциплиной, <b>сформированы на уровне – высокий.</b>
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки. <b>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – хороший (средний).</b>
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы. <b>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – достаточный.</b>
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы. <b>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, не сформированы.</b>

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1 Основная литература

1. Романенков, Владимир Аркадьевич. Ландшафтное земледелие: учебное пособие / В. А. Романенков; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2015 — 125 с.: рис., табл., цв.ил. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/local/250.pdf>. - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации. — URL:<http://elib.timacad.ru/dl/local/250.pdf>>.
2. Морозов, А. Е. Метеорология и климатология : учебное пособие / А. Е. Морозов, Н. И. Стародубцева. — Екатеринбург : УГЛУ, 2018. — 250 с. — ISBN 978-5-94984-664-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/142538> (дата обращения: 29.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### 7.2 Дополнительная литература

1. Биоклиматический потенциал и его регулирование при возделывании сельскохозяйственных культур по высокой технологии : учебное пособие / А. М. Соловьев, И. Н. Гаспарян, И. П. Фирсов - М.: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2015. -139 с.

2. Биоклиматический потенциал России: методы мониторинга в условиях изменяющегося климата / А.В. Гордеев, А.Д. Клещенко, Б.А. Черняков [и др.]; под ред. А.В. Гордеева, М-во сел. хоз-ва Рос. Федерации [и др.]. - М.: Т-во науч. изд. КМК, 2007. - 235 с.
3. Гордеев А.В., Клещенко А. Д. , Черняков Б. А. , Сиротенко О. Д. Биоклиматический потенциал России: теория и практика. М.: Т-во научных изданий КМК, 2006.
4. Характеристика опасных природных явлений, риск возникновения и их влияние на сельскохозяйственное производство в субъектах РФ: научное издание. – М.: «Росинформагротех», 2009.
5. Белолобцев А.И., Сенников В.А. Биоклиматический потенциал агроэкосистем. М. Изд-во РГАУ-МСХА, 2012.
6. Сенников В.А., Ларин Л.Г., Белолобцев А.И., Коровина Л.Н. Практикум по агрометеорологии. М.: «КолосС», 2006.

### **7.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям**

1. Агрометеорология. Методические указания. М.: изд. РГАУ-МСХА, 2014.
2. Биоклиматический потенциал агроэкосистем. Рабочая тетрадь. М.: изд. РГАУ-МСХА, 2012.

### **8.Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины «Биоклиматический потенциал агроэкосистем»**

Рекомендуются следующие программные продукты: БД MS Access, Delphi, Java Script.

В рамках учебного курса студенты используют базы данных многолетних метеорологических наблюдений станций и постов. Возможен оперативный обмен информацией с отечественными и зарубежными вузами, предприятиями и организациями: Одесским государственным экологическим университетом (ОГЭКУ), Всероссийским научно-исследовательским институтом сельскохозяйственной метеорологии (ВНИИСХМ), <http://cxm.obninsk.org/>; Российским национальным комитетом содействия Программе ООН по окружающей среде (НП «ЮНЕПКОМ»), <http://www.unepcom.ru/> и др.

1. <http://odeku.edu.ua/language/ru/glavnaya-3/>
2. <http://www.cxm.obninsk.ru/>
3. <http://www.un.org/ru/climatechange/>
4. <http://www.un.org/ru/sections/issues-depth/climate-change/index.html>
5. <http://www.unepcom.ru/>
6. <https://wwf.ru/what-we-do/climate-and-energy/websites-on-climate-and-energy/>
7. <http://www.greenpeace.org/russia/ru/campaigns/climate/science/>

8. <http://old.meteoinfo.ru/>

### 9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. <https://meteoinfo.ru/archive-pogoda> Справочная система – архив фактической погоды
2. <https://meteoinfo.ru/radanim> - Справочная система - данные радарных наблюдений для ЕТР... ..
3. <http://www.meteo-tv.ru/weather/archive/> Справочная система – архив погоды
4. <http://www.pogodaiklimat.ru/monitor.php> справочная система - погода и климат Россия и страны СНГ

### 10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для реализации программы подготовки по дисциплине «Биоклиматический потенциал агроэкосистем» перечень материально-технического обеспечения включает:

1. Специализированную лабораторию и учебную метеорологическую площадку;
2. Специализированную аудиторию с мультимедийным оборудованием;
3. Учебно-опытные поля и учебный полигон для выполнения программы микроклиматических и фитоклиматических наблюдений;
4. Стационарный метеорологический пункт (обсерватория имени В.А. Михельсона).

Кафедра располагает следующими учебными метеорологическими приборами и инструментами: альбедометры, гелиографы, термометры различных видов, психрометры, гигрометры, мерзлотомеры, осадкомеры, барометры, анемометры, плювиографы, весовой снегомер, маршрутные и постоянные снегомерные рейки, вешки и др.

Таблица 8

### Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (инвентарный номер)
Уч.корп.№18. Ауд. №201,202, 11 (Прянишникова д.12)	Учебные аудитории (для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы) 1. Парты. 2. Скамейки.

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (инвентарный номер)
	3. Доска меловая 2 шт. 4. Доска Poly Vision 1 шт. (Инв.№ 558534/1) 5. Вандалоустойчивый шкаф (Инв.№ 558850) 6. Крепление для проектора (Инв.№ 558768/1) 7. Мультимедийный проектор BENQ MW526E (Инв.№ 21013800003854) 8. Системный блок с монитором (Инв.№ 558777/4) 9. Экран с электроприводом (Инв.№ 558771/4)
Уч.корп.№18. Ауд. 204 (Прянишникова д.12)	<i>Учебная лаборатория.</i> Набор основных метеорологических приборов - Термометр-щуп походный АМ-6 (3 шт - Инв.№ 591046, Инв.№ 591046/3, Инв.№ 591046/4), Цифровой контактный термометр высокой точности DM6801A 1 шт - Инв.№ 562673), люксметр цифровой AR813 (1 шт - Инв.№ 562672), термогигрометр Testo 608 (1 шт - Инв.№ 562671); барометры БАММ-1(1 шт - Инв.№ 553262), анемометры МС-13 (2 шт - Инв.№ 554496), рейка снегомерная (3 шт - Инв.№ 591467) наглядные учебно-методические пособия, психрометрические таблицы и др.;
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова (Лиственничная аллея д.2 к 1)	Читальные залы библиотеки
Общежитие №1. (Лиственничная аллея д.12)	Комната для самоподготовки

## 11 Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

Образовательный процесс по дисциплине организован в форме учебных занятий (контактная работа (аудиторной и внеаудиторной) обучающихся с преподавателем и самостоятельная работа обучающихся). Учебные занятия (в том числе по реализации практической подготовки) представлены следующими видами, включая учебные занятия, направленные на практическую подготовку обучающихся и проведение текущего контроля успеваемости:

- лекции (занятия лекционного типа);
- семинары, практические занятия, лабораторные работы (занятия семинарского типа);
- курсовое проектирование (выполнение курсовых работ);
- групповые консультации;
- индивидуальные консультации и иные учебные занятия, предусматривающие индивидуальную работу преподавателя с обучающимся;
- самостоятельная работа обучающихся;

занятия иных видов.

На учебных занятиях обучающиеся выполняют запланированные настоящей программой отдельные виды учебных работ, в том числе отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

### **Виды и формы отработки пропущенных занятий**

При изучении каждого раздела дисциплины проводится текущий контроль знаний с целью проверки и коррекции хода освоения теоретического материала и практических умений и навыков. Текущий контроль знаний проводится по графику в часы практических занятий по основному расписанию.

Если студент не прошел текущий контроль знаний, он продолжает учиться и имеет право сдавать следующий раздел по этой дисциплине.

В случае пропуска практического занятия по уважительной причине студент допускается к его прохождению (ликвидации задолженности) по согласованию с преподавателем и при предоставлении в деканат оправдательного документа для получения допуска.

При пропуске практического занятия без уважительной причины вы допускаетесь к сессии только после ликвидации задолженности. Графики пересядач составляются на кафедрах.

## **12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине**

При проведении практических занятий по дисциплине «Биоклиматический потенциал агроэкосистем» необходимо ориентироваться на современные образовательные технологии путем широкого использования достижений педагогической и аграрной науки, а также передового опыта.

Реализация компетентного подхода в изучении дисциплины предусматривает использование в учебном процессе различных форм проведения занятий:

1. Лекций в интерактивной форме и практических занятий, с индивидуальными заданиями.
2. Компьютерных моделей по оценке современных ресурсов климата и их возможного использования для целей сельского хозяйства;
3. Разбор конкретных производственных ситуаций, связанных с наличием неблагоприятных (опасных) гидрометеорологических условий для агроландшафтов и планирование мер защиты от них.

Они проводятся в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. В рамках учебного курса должны быть предусмотрены встречи с представителями Гидрометслужбы, посещение агрометеорологических станций, обсерваторий, постов и знакомство с их программой наблюдений, мастер-классы экспертов и специалистов-агроклиматологов профильных институтов.

Самостоятельная работа должна быть направлена на изучение накопленных знаний и современных научных достижений в климатологии и агроклима-

тологии, позволяющих грамотно использовать естественные законы природы в профессиональной деятельности.

Контроль освоения дисциплины осуществляется с использованием традиционной четырех бальной системы контроля и оценки успеваемости студентов, включающей все виды (входной, текущий, промежуточный) контроля знаний, умений и навыков студентов.

Основными видами поэтапного контроля результатов обучения являются: входной (в начале изучения дисциплины), текущий контроль (на практических занятиях и по пройденным разделам), промежуточный контроль (экзамен).

Формы контроля: устный опрос на семинарских занятиях, написание контрольных работ, выполнение практических работ, выполнение домашнего задания.

Все виды учебных работ должны быть выполнены точно в сроки, предусмотренные программой обучения. Если какое-либо из учебных заданий не выполнено (студент пропустил контрольную работу, позже положенного срока сдал курсовую работу, не выполнил домашнее задание и т.п.), то подготовленные позже положенного срока работы оцениваются с понижающим коэффициентом.

Текущая аттестация проводится на каждом практическом занятии. Формы и методы текущего контроля могут быть разными: устное выборочное собеседование, проверка и оценка выполнения практических заданий и т.п.

Для более эффективного применения образовательных технологий и достижения максимальных результатов, использования аудиторного времени, материально-технической и учебно-методической базы при организации практических занятий необходим индивидуальный подход к каждому студенту с первого дня проведения занятий.

### **Программу разработали:**

Дронова Е.А., к.геогр. н, доцент

\_\_\_\_\_  
(подпись)

**РЕЦЕНЗИЯ**  
**на рабочую программу дисциплины Б1.В.01**  
**«Биоклиматический потенциал агроэкосистем»**  
**ОПОП ВО по направлению 05.04.04 Гидрометеорология**  
**направленность Гидрометеорологическое обеспечение АПК**  
**(квалификация выпускника – магистр)**

Лазаревым Николаем Николаевичем, профессором кафедры растениеводства и луговых экосистем РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева г. Москвы, доктором сельскохозяйственных наук, (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Биоклиматический потенциал агроэкосистем» ОПОП ВО по направлению 05.04.04 Гидрометеорология, направленность Гидрометеорологическое обеспечение АПК (квалификация выпускника – магистр), разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре метеорологии и климатологии (разработчики – Дронова Елена Александровна, к.геогр. н., доцент кафедры метеорологии и климатологии, Белолобцев Александр Иванович, д. с-х н., профессор кафедры метеорологии и климатологии).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Биоклиматический потенциал агроэкосистем» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС по направлению 05.04.04 Гидрометеорология. Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе **актуальность** учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к вариативной части учебного цикла – Б1.

3. Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют требованиям ФГОС направления 05.04.04 Гидрометеорология.

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Биоклиматический потенциал агроэкосистем» закреплено **5 компетенций**. Дисциплина «Биоклиматический потенциал агроэкосистем» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях.

5. **Результаты обучения**, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

6. Общая трудоёмкость дисциплины «Биоклиматический потенциал агроэкосистем» составляет 3 зачётных единицы (108 часов).

7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Биоклиматический потенциал агроэкосистем» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 05.04.04 Гидрометеорология, и возможность дублирования в содержании отсутствует. Поскольку дисциплина не предусматривает наличие специальных требований к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, хотя может являться предшествующей для специальных, в том числе профессиональных дисциплин, использующих знания в области гидрометеорологии в профессиональной деятельности магистра. по данному направлению подготовки.

8. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

9. Программа дисциплины «Биоклиматический потенциал агроэкосистем» предполагает 3 занятия в интерактивной форме.

10. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы магистров, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 05.04.04 Гидрометеорология.

11. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (опрос, как в форме обсуждения отдельных вопросов, так и выступления и участие в дискуссиях, работа над домашним заданием и аудиторных заданиях, работа с банками данных), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины вариативной части учебного цикла – Б1 ФГОС направления 05.04.04 Гидрометеорология.

12. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

13. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 2 источника, дополнительной литературой – 6 наименований, периодическими изданиями – 2 источников со ссылкой на электронные ресурсы, Интернет-ресурсы – 12 источника и соответствует требованиям ФГОС направления 05.04.04 Гидрометеорология.

14. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Биоклиматический потенциал агроэкосистем» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

15. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Биоклиматический потенциал агроэкосистем».

### ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины Б1.В.01 «Биоклиматический потенциал агроэкосистем» ОПОП ВО по направлению 05.04.04 Гидрометеорология, направленность гидрометеорологическое обеспечение АПК (квалификация выпускника – магистр), разработанная Дроновой Е.А. кандидатом географических наук, доцентом кафедры метеорология и климатология РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, Белолобцевым А.И., доктором сельскохозяйственных наук, профессором кафедры метеорология и климатология РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент:

Лазарев Н.Н. профессор кафедры растениеводства и луговых экосистем  
РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, доктор сельскохозяйственных наук

---

(подпись)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2025 г.

