

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шитикова Александра Васильевна
Должность: И.о. директора института агробиотехнологии
Дата подписания: 17.07.2023 10:16:33
Уникальный программный ключ:
fcd01ecb1fdf76898cc51f245ad12c3f716ce658

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора института
агробиотехнологии

С.Л. Белопухов

2022 г.



**Лист актуализации рабочей программы дисциплины
Б1.В.02 «АГРОКЛИМАТОЛОГИЯ»**

для подготовки бакалавров
Направление: 05.03.04 «Гидрометеорология»
Направленность: Метеорология
Форма обучения: очная
Год начала подготовки: 2021
Курс 4
Семестр 8

В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для 2022 г. начала подготовки.

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

Белолубцев А.И., д. с-х. н, профессор
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«21» 04 2022г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры метеорологии и климатологии протокол № 130 от «25» 04 2022г.

Заведующий кафедрой Белолубцев А.И.

Лист актуализации принят на хранение:

Заведующий выпускающей кафедрой метеорологии и климатологии
д. с-х наук, профессор Белолубцев А.И.

Подпись

«25» 04 2022г.



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 агротехнологии
Кафедра метеорологии и климатологии

УТВЕРЖДАЮ:
И.о. директора института
Белопухов С.В.
« 25 » _____ 2021 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.02 «АГРОКЛИМАТОЛОГИЯ»**

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 05.03.04 Гидрометеорология

Направленность: Метеорология

Курс 4

Семестр 8

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2021

Москва, 2021

Разработчики: Дронова Е.А., к.геогр. н, доцент, Белолобцев А.И., д.с.х.н, проф.
(ФИО, ученая степень, ученое звание) «22» 10 2021г.

Рецензент: Лазарев Н.Н. д.с.х.н, проф
(ФИО, ученая степень, ученое звание) «25» 10 2021г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, профессионального стандарта «Географ» по направлению подготовки 05.03.04 Гидрометеорология и учебного плана

Программа обсуждена на заседании кафедры метеорологии и климатологии протокол № 104 от « 15 » 10 2021г.

Зав. кафедрой Белолобцев А.И., д.с.х.н., проф
(ФИО, ученая степень, ученое звание) « 15 » 10 2021г.

Согласовано:
Председатель учебно-методической комиссии института агробиотехнологии
Попченко М.И., к.б.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание) « 25 » 10 2021г.

Заведующий выпускающей кафедрой Белолобцев А.И., д.с.х.н., проф
(ФИО, ученая степень, ученое звание) « 25 » 10 2021г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ Ершова Я.В.
(подпись)

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|-----------|
| АННОТАЦИЯ..... | 4 |
| 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ..... | 5 |
| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ | 5 |
| 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ..... | 7 |
| 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ | 8 |
| 4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ | 8 |
| ПО СЕМЕСТРАМ | 8 |
| 4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ..... | 9 |
| 4.3 ЛЕКЦИИ/ /ПРАКТИЧЕСКИЕ/СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ..... | 14 |
| 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ | 19 |
| 6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ | 20 |
| 6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ | 20 |
| 6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ | 28 |
| 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ..... | 29 |
| 7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА | 29 |
| 7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА..... | 29 |
| 7.3 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ..... | 29 |
| 8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ..... | 30 |
| 9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ | 30 |
| 10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ..... | 30 |
| 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ..... | 31 |
| Методические рекомендации по выполнению курсового проекта..... | 31 |
| Виды и формы отработки пропущенных занятий | 32 |
| 12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ..... | 33 |

АННОТАЦИЯ

**рабочей программы учебной дисциплины
Б1.В.02 «Агроклиматология»
для подготовки бакалавра по направлению
05.03.04 Гидрометеорология,
Направленности Метеорология**

Целью освоения дисциплины «Агроклиматология» является изучение студентами теоретических и практических знаний в области сельскохозяйственной климатологии для оценки, анализа и определения способов рационального использования ресурсов климата применительно к одной из основных отраслей сельскохозяйственного производства – растениеводству.

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина включена в вариативную часть учебного плана по направлению подготовки 05.03.04 Гидрометеорология.

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПКос-2.2, ПКос- 2.3, ПКос-6.1, ПКос- 6.2, ПКос-6.3, ПКос-7.2.

Краткое содержание дисциплины: В ходе освоения дисциплины студенты овладевают теоретическими основами и практическими методами организации гидрометеорологического мониторинга теоретическими знаниями в области охраны атмосферы и гидросферы, умением устанавливать соответствие агроклиматических ресурсов (БКП) требованиям сельскохозяйственных культур при их размещении по территории землепользования, обосновывать технологии посева сельскохозяйственных культур и ухода за ними.

Агроклиматология в системе географических наук изучает пространственно-временные связи биологических объектов с климатом, закономерности биологических и продукционных процессов в агроландшафтах с учетом их географической зональности. С помощью методов агроклиматологии осуществляется оценка тепло- и влагообеспеченности территорий, неблагоприятных (опасных) явлений погоды и климата по сезонам года и их критерии и т.п. Это позволяет объективнее рассматривать итоги основных хозяйственных мероприятий и полевых работ, учитывать влияние агроклиматических условий на состояние и продуктивность агроландшафтов, процессы почвообразования и др.

Общая трудоемкость дисциплины: в том числе практическая подготовка 144 /4 часа / 4 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, защита курсового проекта.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Агроклиматология» является освоение студентами теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков в области сельскохозяйственной климатологии для определения способов рационального использования ресурсов климата применительно к объектам и процессам агросферы.

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Агроклиматология» включена в перечень дисциплин вариативной части учебного плана. Дисциплина «Агроклиматология» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 05.03.04 Гидрометеорология.

В ходе освоения дисциплины студенты овладевают теоретическими основами и практическими методами организации гидрометеорологического мониторинга теоретическими знаниями в области охраны атмосферы и гидросферы, умением устанавливать соответствие агроклиматических ресурсов (БКП) требованиям сельскохозяйственных культур при их размещении по территории землепользования, обосновывать технологии посева сельскохозяйственных культур и ухода за ними.

Предшествующими курсами, на которые непосредственно опирается дисциплина «Агроклиматология» являются «Метеорология и климатология», «Климаты Земного шара», «Физическая география материков и океанов», «Агрометеорология», «Статистическая обработка и анализ гидрометеорологических наблюдений», «Микроклиматология».

Дисциплина «Агроклиматология» является заключительной в цикле подготовки бакалавров по специальности 05.03.04 Гидрометеорология.

Особенностью учебной дисциплины «Агроклиматология» является ее практико-ориентированная направленность. Специалистам в области «Агроклиматологии» необходимо уметь грамотно использовать в практической деятельности естественный природно-ресурсный потенциал территорий с учетом их географической зональности, установить пространственно-временные связи в системе «почва-растение-атмосфера», оценить влияние агроклиматических факторов на объекты и процессы сельского хозяйства и др.

Вопросы соответствия агроклиматических условий требованиям сельскохозяйственных культур, а также агротехнических приемов при их размещении и использовании на конкретной территории имеют решающее значение в определении экологической и продуктивной безопасности функционирования агроландшафтов. Для этого необходимо знать количественные и качественные связи состояния и продуктивности агрофитоценозов с основными факторами климата. Используя эти данные, определить степень комфортности (или дискомфорта) агроклиматических и агрометеорологических условий для роста, развития и продуктивности сельскохозяйственных культур, состояния и про-

дуктивности агроландшафтов, интенсивности и направленности вещественно-энергетических процессов.

Рабочая программа дисциплины «Агроклиматология» 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) | Индикаторы компетенций | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны: | | |
|-------|-----------------|--|---|--|---|---|
| | | | | знать | уметь | владеть |
| 1. | ПКос- 2 | владением методами гидрометеорологических измерений, статистической обработки и анализа данных гидрометеорологических (агрометеорологических) наблюдений с применением программных средств | ПКос 2.2 - владеет методами агрометеорологических измерений, знаниями и навыками применения методов статистической обработки и программных средств, анализа и прогноза агрометеорологических данных | – методы агроклиматической обработки агрометеорологических рядов наблюдений ; – | - использовать теоретические знания на практике, применять агроклиматическую информацию для оценки состояния агроландшафтов; – | – современными методами статистической обработки многолетних наблюдений за агроклиматическими показателями; – |
| | | | ПКос 2.3 - использует специальные программы и базы агрометеорологических данных при разработке технологий возделывания сельскохозяйственных культур | - причинно-следственные связи в системе «климат-почва-сельское хозяйство» | - применять существующие методы анализа агроклиматической информации | – методами оценки агроклиматических ресурсов применительно к с.-х. производству; |
| 2. | ПКос- 6 | Готовностью применять разнообразные методологические подходы к возделыванию сельскохозяйственных культур, оценивать их физиологическое состояние, системы защиты растений и обработки почвы, приёмы и технологии производства продукции растениеводства с учетом агроклиматических ресурсов территории | ПКос-6.1 - определяет экономическую эффективность применения технологических приемов, внесения удобрений, использования средств защиты растений, подбор новых сортов для конкретных условий региона при возделывании сельскохозяйственных культур | - методики оценки агроклиматических ресурсов территории | - проводить анализ агроклиматических ресурсов территории применительно к возделыванию конкретных с-х культур | – приемами и методами климатической адаптации сортов (гибридов) с.-х. культур применительно к ресурсам климата конкретной территории. |
| | | | ПКос 6.2 - выявляет причинно-следственные связи между состоянием сельскохозяйственных растений и факторами | – взаимосвязь абиотических факторов среды и биотической компоненты агроэкосистем; | – установить степень влияния неблагоприятных изменений климата на состояние и продуктивность агроландшафтов, разработать меры адаптивного | –методам оценки природного потенциала территорий для рационального размещения с.-х. культур и агротехноло- |

| | | | | | | |
|---|--------|--|---|--|---|--|
| | | | внешней среды ПКос 6.3 - обосновывает элементы системы земледелия и технологии возделывания сельскохозяйственных культур применительно к почвенно-климатическим условиям и агроландшафтной характеристики территории | – нормативные агроклиматические показатели потребности с.-х. культур и их сортов в условиях внешней среды. | характера; – использовать на практике принципы и методы с.-х. оценки климата и агроклиматического районирования. | гий; –способами борьбы с опасными гидрометеорологическими явлениями в условиях изменения климата; |
| 3 | ПКос-7 | Способен применять на практике современные методы и технологии агроэкологического картографирования и мониторинга, экологического проектирования и экспертизы, информационного обеспечения агроэкологической оптимизации технологий землепользования | ПКос 7.2 - проводит экологическую экспертизу, оценку и группировку земель по их пригодности для информационного обеспечения агроэкологической оптимизации технологий землепользования | - методики агроклиматического картирования территории | – интерпретировать агроклиматические показатели для использования в агроэкологическом мониторинге | - методами информационного обеспечения агроэкологической оптимизации технологий землепользования |

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4зач.ед. (144 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. всего/* | в т.ч. по семестрам |
| | | № 8 всего/* |
| Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану | 144/4 | 144/4 |
| 1. Контактная работа: | 75,4/4 | 75,4/4 |
| Аудиторная работа | 75,4/4 | 75,4/4 |
| <i>в том числе:</i> | | |
| <i>лекции (Л)</i> | 28 | 28 |
| <i>практические занятия (ПЗ)/семинары (С)</i> | 42/4 | 42/4 |
| <i>консультации перед экзаменом</i> | 2 | 2 |
| <i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i> | 0,4 | 0,4 |
| <i>Курсовой проект (КРП)</i> | 3 | 3 |
| 2. Самостоятельная работа (СРС) | 44 | 44 |
| <i>Курсовой проект (КП) (подготовка)</i> | 30 | 30 |
| <i>контрольная работа (подготовка)</i> | 4 | 4 |
| <i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям и т.д.)</i> | 10 | 10 |
| <i>Подготовка к экзамену (контроль)</i> | 24,6 | 24,6 |
| Вид промежуточного контроля: | | Экзамен/ защита КП |

*в том числе практическая подготовка (см. учебный план)

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 всего* | ПКР | |
| Введение | | | | | |
| Раздел 1. Принципы сельскохозяйственной оценки климата и методы агроклиматической обработки наблюдений | 12 | 4 | 6 | | 2 |
| Раздел 2. Методы определения агроклиматических показателей для оценки ресурсов территории | 20/4 | 4 | 14/4 | | 2 |
| Раздел 3. Лимитирующие факторы климата и их влияние на жизнедеятельность культурных растений | 12 | 4 | 6 | | 2 |
| Раздел 4. Методы оценки агроклиматических ресурсов применительно к сельскохозяйственному производству | 20 | 6 | 10 | | 4 |
| Раздел 5. Методы картирования и агроклиматического районирования на территориях разного масштаба | 20 | 10 | 6 | | 4 |
| <i>Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i> | 0,4 | | | 0,4 | |
| <i>Курсовой проект (КРП)</i> | 33 | | | 3 | 30 |
| <i>Консультации перед экзаменом</i> | 2,0 | | | 2,0 | |
| <i>Подготовка к экзамену</i> | 24,6 | | | | 24,6 |
| Итого по дисциплине | 144/4 | 28 | 42/4 | 5,4 | 68,6 |

*в том числе практическая подготовка

РАЗДЕЛ I. ПРИНЦИПЫ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ОЦЕНКИ КЛИМАТА И МЕТОДЫ АГРОКЛИМАТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ НАБЛЮДЕНИЙ

Введение. Цели и задачи изучения дисциплины для решения прикладных задач в сельскохозяйственном производстве и агрометеорологическом обслуживании. Предмет и методы агроклиматологии. Место в системе биологических, физических, географических наук. Краткий очерк истории развития агроклиматологии. Методы исследований, применяемые в агроклиматологии. Основные задачи агроклиматического обслуживания сельскохозяйственного производства на современном этапе.

Тема 1. Основные показатели внешней среды, необходимые для жизни культурных растений

Определение предмета и задач агроклиматологии. Связь агроклиматологии с другими науками. Агроклиматология и её хозяйственное значение. Краткий очерк истории развития агроклиматологии.

Климатические факторы, необходимые для жизни растений. Классификация растений по их требованиям к климату. Агроклиматические показатели и методы их определения. Принципы и методы сельскохозяйственной оценки климата.

Тема 2. Методы агроклиматической обработки многолетних наблюдений

Общие вопросы агроклиматической обработки наблюдений. Основные виды климатических и агроклиматических характеристик. Методы агроклиматической обработки метеорологических и агрометеорологических рядов. Специфика обработки наблюдений за влажностью и промерзанием почвы. Специфика обработки фенологических наблюдений. Контроль и обработка фенологических наблюдений за озимыми культурами. Контроль и обработка фенологических наблюдений за древесной растительностью. Расчет вероятности наступления фенологических фаз в отдельные годы.

РАЗДЕЛ II. МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ АГРОКЛИМАТИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ РЕСУРСОВ ТЕРРИТОРИИ

Тема 3. Энергетический механизм формирования агроклиматических ресурсов территорий. Методы оценки радиационных и термических ресурсов территории

Радиационный баланс подстилающей поверхности и его географическая изменчивость. Методы оценки радиационно-световых ресурсов территорий. Закономерности формирования теплового баланса земной поверхности и географическая зональность. Вероятностная характеристика показателей термических ресурсов и оценка теплообеспеченности растений. Агроклиматическая оценка тепловых ресурсов дня и ночи. Методы климатологических расчетов поля радиационного нагрева деятельной поверхности днем.

Тема 4. Методы агроклиматической оценки ресурсов влаги и влагообеспеченности культурных растений

Оценка влагообеспеченности растений по количеству осадков. Оценка влагообеспеченности растений по эмпирическим методам. Оценка влагообеспеченности растений по теоретическим методам. Оценка влагообеспеченности растений по условным показателям увлажнения. Оценка влагообеспеченности растений по влагозапасам в почве.

РАЗДЕЛ III. ЛИМИТИРУЮЩИЕ ФАКТОРЫ КЛИМАТА И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТЬ КУЛЬТУРНЫХ РАСТЕНИЙ

Тема 5. Методы агроклиматической оценки условий заморозко- и морозоопасности сельскохозяйственных культур

Опасные агрометеорологические условия перезимовки сельскохозяйственных культур. Зимостойкость и морозостойкость растений. Агроклиматическая оценка условий морозоопасности. Вымерзание. Ледяная корка. Снежный покров и его влияние на условия перезимовки растений. Комплексные показатели условий перезимовки растений. Агроклиматические показатели заморозков и их географическая изменчивость. Вероятностная оценка показателей заморозкоопасности. Вероятность заморозков. Опасные заморозки. Региональная оценка и агроклиматическое районирование показателей заморозков на ограниченной территории.

Тема 6. Агроклиматическая оценка засух, суховеев и их влияние на урожай сельскохозяйственных культур

Общие сведения о засухах, суховеях, их происхождении и типах. Агроклиматические показатели засух и методы их расчетов. Вероятностная оценка засух и суховеев. Агроклиматические показатели суховеев и методы их расчетов. Методы борьбы с засухами и суховеями.

РАЗДЕЛ IV. МЕТОДЫ ОЦЕНКИ АГРОКЛИМАТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ ПРИМЕНИТЕЛЬНО К СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМУ ПРОИЗВОДСТВУ

Тема 7. Оценка сельскохозяйственного бонитета климата и биоклиматического потенциала территории

Общие сведения о бонитете климата и БКП. Методы оценки сельскохозяйственного бонитета климата и его географическая изменчивость. Сравнительная оценка земель по биоклиматическому потенциалу на территории РФ и континентах мира. Региональная оценка биоклиматического потенциала. БКП территорий в условиях изменения климата.

Тема 8. Агроклиматическая оценка продуктивности сельскохозяйственных культур, пастбищной растительности и сеяных трав

Урожайность как важный агроклиматический показатель условий произрастания растений. Статистические связи урожайности культурных растений с климатическими факторами. Климат и химизм растений. Оценка влияния климата на качество урожая зерновых культур. Оценка влияния климата на качество урожая технических культур. Оценка влияния климата на качество урожая винограда и ряда субтропических культур. Климат и географическое распределение трав в различных регионах РФ. Требования трав к климатическим усло-

виям. Агроклиматическая оценка и районирование территории применительно к естественной пастбищной растительности. Агроклиматическая оценка условий произрастания сеяных трав и их продуктивности.

Тема 9. Влияние климата на появление и распространение болезней и вредителей сельскохозяйственных культур

Роль климатических факторов на развитие и размножение вредоносной биоты. Агроклиматическая оценка распространения и вредоносности болезней культурных растений. Агроклиматическая оценка вредоносности насекомых-вредителей на территории РФ.

РАЗДЕЛ V. МЕТОДЫ КАРТИРОВАНИЯ И АГРОКЛИМАТИЧЕСКОГО РАЙОНИРОВАНИЯ НА ТЕРРИТОРИЯХ РАЗНОГО МАСШТАБА

Тема 10. Разномасштабное картирование климатических и агроклиматических показателей. Общее агроклиматическое районирование мира, континентов и стран

Методы пространственного обобщения агроклиматической информации. Виды и масштабы карт. Методика составления мелкомасштабных агроклиматических карт. Составление фоновых агроклиматических карт с учетом микроклимата. Картирование агроклиматических показателей в среднем масштабе.

Общие вопросы теории и методики агроклиматического районирования. Агроклиматическое районирование мира и континентов. Мировые агроклиматические аналоги. Общее агроклиматическое районирование территорий РФ.

Тема 11. Специальное агроклиматическое районирование применительно к отдельным сельскохозяйственным культурам

Агроклиматическое районирование яровой и озимой пшеницы. Агроклиматическое районирование кукурузы. Агроклиматическое районирование винограда в разном масштабе. Агроклиматическое районирование картофеля. Агроклиматическое районирование сахарной свеклы. Агроклиматическое районирование подсолнечника.

Тема 12. Агроклиматическое районирование ограниченных территорий в среднем и крупном масштабе

Специфика агроклиматического районирования ограниченных территорий. Среднемасштабное районирование агроклиматических ресурсов в пределах небольшой страны, административной области. Опыт агроклиматического и микроклиматического районирования ограниченных территорий. Крупномасштабное агроклиматическое районирование территорий отдельных хозяйств с учетом микроклимата.

Тема 13. Оценка возможных агроклиматических ресурсов в связи с глобальным изменением климата Земли

Анализ современных сценариев изменения глобального климата. Оценка агроклиматических ресурсов на территории России при глобальном потеплении. Региональная оценка возможных агроклиматических ресурсов в связи с изменением климата. Оценка влияния изменения климата на продуктивность озимых зерновых культур.

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/ из них практическая подготовка |
|-------|--|---|-------------------------|--------------------------------|--|
| 1. | Раздел 1. Принципы сельскохозяйственной оценки климата и методы агроклиматической обработки наблюдений | | | | |
| | Тема 1. Основные показатели внешней среды, необходимые для жизни культурных растений | Лекция № 1 Основные показатели внешней среды, необходимые для жизни культурных растений | ПКос-2.2, 2.3 | | 2 |
| | | Практическая работа № 1. Принципы сельскохозяйственной оценки климата и методы агроклиматической обработки наблюдений (семинар). | ПКос-2.2, 2.3 | устный опрос | 2 |
| | Тема 2. Методы агроклиматической обработки многолетних наблюдений | Лекция №2 Методы агроклиматической обработки многолетних наблюдений | ПКос-2.2, 2.3, 6.1, 6.2 | | 2 |
| | | Практическая работа № 2 Расчет статистических характеристик агроклиматических показателей | ПКос-2.2, 2.3, 6.2, 6.3 | Защита практической работы № 2 | 4 |
| | Раздел 2 Методы определения агроклиматических показателей для оценки ресурсов территории | | | | |
| 2 | Тема 3. Энергетический механизм формирования агроклиматических ресурсов территорий. Методы оценки радиационных и термических ресурсов территории | Лекция №3 Энергетический механизм формирования агроклиматических ресурсов территорий. Методы оценки радиационных и термических ресурсов территории | ПКос-6.1, 6.2, 6.3 | | 2 |
| | | Практическая работа № 3. Агроклиматическая оценка тепловых ресурсов территории | ПКос-6.1, 6.2, 6.3, 7.2 | Защита практической работы № 3 | 4/2 |
| | Тема 4. Методы агроклиматической оценки ресурсов влаги и влагообеспеченности культурных растений | Лекция № 4 Методы агроклиматической оценки ресурсов влаги и влагообеспеченности культурных растений | ПКос-6.1, 6.2, 6.3, 7.2 | | 2 |
| | | Практическая работа № 4. Построение интегральных кривых распределения дат перехода температуры воздуха через различные пределы (по А.Н. Лебедеву) | ПКос-6.1, 6.2, 6.3 | Защита практической работы № 4 | 4 |
| | | Практическая работа № 5 Методы определения агроклиматических показателей для оценки ресурсов территории (семинар) | ПКос-6.1, 6.2, 6.3 | устный опрос | 2 |
| | | Практическая работа № 6. Агроклиматическая оценка ресурсов | ПКос-6.1, 6.2, 6.3 | Защита практической работы | 4/2 |

| № п/п | № раздела | № и название лекций/ практических/ семинарских занятий | Формируемые компетенции | Вид контрольного мероприятия | Кол-во Часов/ из них практи- ческая подго- товка |
|-------|---|---|----------------------------|------------------------------------|--|
| | | влаги | | ты № 6 | |
| 3 | Раздел 3 Лимитирующие факторы климата и их влияние на жизнедеятельность культурных растений | | | | |
| | Тема 5. Методы агроклиматической оценки условий заморозко- и морозоопасности сельскохозяйственных культур | Лекция № 5 Методы агроклиматической оценки условий заморозко- и морозоопасности сельскохозяйственных культур | ПКос-6.1, 6.2, 6.3, 7.2 | | 2 |
| | | Практическая работа № 7 Расчет повторяемости различных высот снежного покрова | ПКос-6.1, 6.2, 6.3 | Защита практической работы № 7 | 2 |
| | Тема 6. Агроклиматическая оценка засух, суховея и их влияние на урожай сельскохозяйственных культур | Лекция № 6 Агроклиматическая оценка засух, суховея и их влияние на урожай сельскохозяйственных культур | ПКос-6.1, 6.2, 6.3, 7.2 | | 2 |
| | | Практическая работа № 8 Расчет сумм температур, обеспеченных осадками | ПКос-6.1, 6.2, 6.3 | Защита практической работы № 8 | 2 |
| | | Практическая работа № 9 Лимитирующие факторы климата и их влияние на жизнедеятельность культурных растений (семинар) | ПКос-6.1, 6.2, 6.3 | устный опрос | 2 |
| | Контрольная работа | | | письменно | 2 |
| 4 | Раздел № 4 Методы оценки агроклиматических ресурсов применительно к сельскохозяйственному производству | | | | |
| | Тема 7. Оценка сельскохозяйственного бонитета климата и биоклиматического потенциала территории | Лекция № 7 Оценка сельскохозяйственного бонитета климата и биоклиматического потенциала территории | ПКос-6.1, 6.2, 6.3, 7.2 | | 2 |
| | | Практическая работа № 10 Агроклиматическая оценка условий морозоопасности | ПКос-6.1, 6.2, 6.3 | Защита практической работы № 10 | 4 |
| | | Практическая работа № 11 Агроклиматическая оценка засух и суховея | ПКос-6.1, 6.2, 6.3 | Защита практической работы № 11 | 2 |
| | Тема 8. Агроклиматическая оценка продуктивности сельскохозяйственных культур, пастбищной растительности и сеяных трав | Лекция № 8 Агроклиматическая оценка продуктивности сельскохозяйственных культур, пастбищной растительности и сеяных трав | ПКос-6.1, 6.2, 6.3, 7.2 | | 2 |
| | | Практическая работа № 12 Методы оценки агроклиматических ресурсов применительно к сельскохозяйственному производству (семинар) | ПКос-6.1, 6.2, 6.3 | устный опрос | 2 |
| | Тема 9. Влияние климата на появление и распространение болезней и вредителей сельскохозяйственных культур | Лекция № 9 Влияние климата на появление и распространение болезней и вредителей сельскохозяйственных культур | ПКос-6.1, 6.2, 6.3 | | 2 |
| | | Практическая работа № 13. Методы агроклиматической оценки условий | ПКос-6.1, 6.2, 6.3 | устный опрос | 2 |

| № п/п | № раздела | № и название лекций/ практических/ семинарских занятий | Формируемые компетенции | Вид контрольного мероприятия | Кол-во Часов/ из них практи- ческая подго- товка |
|-------|--|--|----------------------------|------------------------------------|--|
| | | распространения болезней ми вредителей сельскохозяйственных культур (семинар) | | | |
| 5 | Раздел № 5 Методы картирования и агроклиматического районирования на территориях разного масштаба | | | | |
| | Тема 10. Разномасштабное картирование климатических и агроклиматических показателей. Общее агроклиматическое районирование мира, континентов и стран | Лекция № 10 Разномасштабное картирование климатических и агроклиматических показателей. Общее агроклиматическое районирование мира, континентов и стран | ПКос-6.1, 6.2, 6.3, 7.2 | | 4 |
| | | Практическая работа № 14 Методы картирования и агроклиматического районирования на территориях разного масштаба (семинар) | ПКос-6.1, 6.2, 6.3 | устный опрос | 2 |
| | Тема 11. Специальное агроклиматическое районирование применительно к отдельным сельскохозяйственным культурам | Лекция № 11 Специальное агроклиматическое районирование применительно к отдельным сельскохозяйственным культурам | ПКос-6.1, 6.2, 6.3, 7.2 | | 2 |
| | Тема 12. Агроклиматическое районирование ограниченных территорий в среднем и крупном масштабе | Лекция № 12 Агроклиматическое районирование ограниченных территорий в среднем и крупном масштабе | ПКос-6.1, 6.2, 6.3, 7.2 | | 2 |
| | | Практическая работа № 15 Агроклиматическое районирование ограниченных территорий | ПКос-6.1, 6.2, 6.3 | Защита практической работы № 15 | 2 |
| | Тема 13. Оценка возможных агроклиматических ресурсов в связи с глобальным изменением климата Земли | Лекция № 13 Оценка возможных агроклиматических ресурсов в связи с глобальным изменением климата Земли | ПКос-6.1, 6.2, 6.3, 7.2 | | 2 |
| | | Практическая работа № 16 Агроклиматическая оценка продуктивности и рационального размещения сельскохозяйственных культур в условиях изменения климата (семинар) | ПКос-6.1, 6.2, 6.3, 7.2 | устный опрос | 2 |
| 6 | Контрольная работа | | | письменно | 2 |

Таблица 5

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

| № п/п | № раздела и темы | Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения | Формируемые компетенции |
|---|------------------|---|-------------------------|
| Раздел 1. Принципы сельскохозяйственной оценки климата и методы агроклиматической обработки наблюдений | | | |

| № п/п | № раздела и темы | Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения | Формируемые компетенции |
|--|--|---|-------------------------|
| 1. | Тема 1. Основные показатели внешней среды, необходимые для жизни культурных растений | Климатические факторы, необходимые для жизни растений. Классификация растений по их требованиям к климату. | ПКос-2.2, 2.3 |
| 2. | Тема 2. Методы агроклиматической обработки многолетних наблюдений | . Специфика обработки наблюдений за влажностью и промерзанием почвы. Контроль и обработка фенологических наблюдений за озимыми культурами. Контроль и обработка фенологических наблюдений за древесной растительностью. | ПКос-2.2, 2.3, 6.2, 6.1 |
| Раздел 2. Методы определения агроклиматических показателей для оценки ресурсов территории | | | |
| 3 | Тема 3. Энергетический механизм формирования агроклиматических ресурсов территорий. Методы оценки радиационных и термических ресурсов территории | Закономерности формирования теплового баланса земной поверхности и географическая зональность Агроклиматическая оценка тепловых ресурсов дня и ночи. Методы климатологических расчетов поля радиационного нагрева деятельной поверхности днем. | ПКос-6.1, 6.2, 6.3, 7.2 |
| 4 | Тема 4. Методы агроклиматической оценки ресурсов влаги и влагообеспеченности культурных растений | Оценка влагообеспеченности растений по эмпирическим методам. Оценка влагообеспеченности растений по теоретическим методам. | ПКос-6.1, 6.2, 6.3, 7.2 |
| Раздел 3. Лимитирующие факторы климата и их влияние на жизнедеятельность культурных растений | | | |
| 5 | Тема 5 Методы агроклиматической оценки условий заморозко- и морозоопасности сельскохозяйственных культур | Вероятностная оценка показателей заморозкоопасности. Вероятность заморозков. Региональная оценка и агроклиматическое районирование показателей заморозков на ограниченной территории. | ПКос-6.1, 6.2, 6.3, 7.2 |
| 6 | Тема 6. Агроклиматическая оценка засух, суховеяев и их влияние на урожай сельскохозяйственных культур | Общие сведения о засухах, суховеях, их происхождении и типах. Методы борьбы с засухами и суховеями. | ПКос-6.1, 6.2, 6.3, 7.2 |
| Раздел 4. Методы оценки агроклиматических ресурсов применительно к сельскохозяйственному производству | | | |
| 7 | Тема 7. Оценка сельскохозяйственного бонитета климата и биоклиматического потенциала территории | Общие сведения о бонитете климата и БКП. Региональная оценка биоклиматического потенциала. БКП территорий в условиях изменения климата. | ПКос-6.1, 6.2, 6.3, 7.2 |
| 8 | Тема 8. Агроклиматическая оценка продуктивности сельскохозяйственных культур, пастбищной растительности и сеяных трав | Урожайность как важный агроклиматический показатель условий произрастания растений. Статистические связи урожайности культурных растений с климатическими факторами. Агроклиматическая оценка условий произрастания сеяных трав и их продуктивности. | ПКос-6.1, 6.2, 6.3, 7.2 |
| 9 | Тема 9. Влияние климата на появление и распространение болезней и вредителей сельскохозяйственных культур | Роль климатических факторов на развитие и размножение вредоносной биоты | ПКос-6.1, 6.2, 6.3 |
| Раздел 5. Методы картирования и агроклиматического районирования на территориях разного масштаба | | | |

| № п/п | № раздела и темы | Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения | Формируемые компетенции |
|-------|--|---|-------------------------|
| 10 | Тема 10. Разномасштабное картирование климатических и агроклиматических показателей. Общее агроклиматическое районирование мира, континентов и стран | Методы пространственного обобщения климатической информации. Виды и масштабы карт. Общие вопросы теории и методики агроклиматического районирования. | ПКос-6.1, 6.2, 6.3, 7.2 |
| 11 | Тема 11. Специальное агроклиматическое районирование применительно к отдельным сельскохозяйственным культурам | Агроклиматическое районирование яровой и озимой пшеницы. Агроклиматическое районирование сеяных трав. | ПКос-6.1, 6.2, 6.3, 7.2 |
| 12 | Тема 12. Агроклиматическое районирование ограниченных территорий в среднем и крупном масштабе | Агроклиматическое и микроклиматическое районирование ограниченных территорий. Крупномасштабное агроклиматическое районирование территорий отдельных хозяйств с учетом микроклимата. | ПКос-6.1, 6.2, 6.3, 7.2 |
| 13 | Тема 13. Оценка возможных агроклиматических ресурсов в связи с глобальным изменением климата Земли | Региональная оценка возможных агроклиматических ресурсов в связи с изменением климата | ПКос-6.1, 6.2, 6.3, 7.2 |

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. | Агроклиматическое районирование ограниченных территорий в среднем и крупном масштабе | Л Разбор конкретной ситуации |
| 2 | Агроклиматическая оценка засух и суховеев | ПЗ Разбор конкретной ситуации |
| 3 | Методы картирования и агроклиматического районирования на территориях разного масштаба (семинар) | ПЗ Разбор конкретной ситуации |
| 4 | Методы определения агроклиматических показателей для оценки ресурсов территории (семинар) | С Тематическая дискуссия |
| 5 | Лимитирующие факторы климата и их влияние на жизнедеятельность культурных растений (семинар) | С Тематическая дискуссия |
| 6 | Методы оценки агроклиматических ресурсов применитель- | С Тематическая дискуссия |

| № п/п | Тема и форма занятия | Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий |
|-------|---|---|
| | но к сельскохозяйственному производству (семинар) | |

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 № 3

РАСЧЕТ СУММ ТЕМПЕРАТУР, ОБЕСПЕЧЕННЫХ ОСАДКАМИ

Понятие о сумме температур, обеспеченных осадками, введено Г.К. Селяниновым. Известно, что сельскохозяйственная значимость сумм температур сильно зависит от обеспеченности влагой.

При отсутствии влаги, значение огромного количества тепла для сельского хозяйства представляется ничтожным. Естественная производительность некоторых жарких, но сухих районов, без дополнительного увлажнения может быть равной или даже меньше производительности северных холодных, но хорошо обеспеченных влагой районов. Например, в Ташкенте сумма температур выше 10° С составляет более 4000°, а осадками обеспечена только сумма 1040°, т.е. почти такая же как в Республике Коми.

Задание:

1. Провести сбор данных, необходимых для расчетов.
2. Определить значения ГТК.
3. Рассчитать продолжительность засушливого периода.

Порядок выполнения работы :

1. Из агроклиматических или климатических справочников выписать по заданию преподавателя в таблицу 3.1 значение среднемесячных температур и сумм осадков за месяц для одного или нескольких пунктов (МС – метеостанция), определить географические координаты пункта.
2. Используя показатель ГТК рассчитать его значение за каждый месяц.
3. Определить дату начала и конца засушливого периода (ГТК ниже 0.5). Рассчитать продолжительность засушливого периода.

Длительность сухого (баланс влаги за месяц ниже 0,5) и засушливого периодов (баланс влаги за месяц ниже 1,0) определяется в пределах дат начала и конца их, которые получаются по формуле:

$$D = \frac{k-b}{a-b} d + 15 \quad (3.1)$$

где D — число дней, которое надо вычесть от конца месяца (в случае определения даты начала периода) или прибавить к началу его (в случае вычисления даты конца периода); k— предельный коэффициент (0,5 или 1,0);

b — баланс влаги первого (или последнего) месяца с балансом ниже предела;

a— то же для месяца с балансом выше предела;

d— число дней месяца;

15— коэффициент, относящий получаемые данные к середине месяца.

4. Определить сумму осадков, выпадающих за засушливый период.
5. Написать анализ полученных результатов расчетов.

Таблица 3.1 Расчет сумм температур, обеспеченных осадками

| | | | | | | | |
|--|----|---|----|-----|------|----|---|
| Метеостанция _____. | | | | | | | |
| Широта _____ | | | | | | | |
| Долгота _____ | | | | | | | |
| месяцы | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X |
| T, °C | | | | | | | |
| Σ R, мм | | | | | | | |
| ГТК | | | | | | | |
| Даты начала (окончания) засушлив. периода | | | | | | | |
| Сумма температур, обеспеченных осадками ΣT _R , °C | | | | | | | |
| Метеостанция _____. | | | | | | | |
| Широта _____ | | | | | | | |
| Долгота _____ | | | | | | | |
| месяцы | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X |
| T, °C | | | | | | | |
| Σ R, мм | | | | | | | |
| ГТК | | | | | | | |
| Даты начала (окончания) засушлив. периода | | | | | | | |
| Сумма температур, обеспеченных осадками ΣT _R , °C | | | | | | | |
| Метеостанция _____. | | | | | | | |
| Широта _____ | | | | | | | |
| Долгота _____ | | | | | | | |
| месяцы | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X |
| T, °C | | | | | | | |
| Σ R, мм | | | | | | | |
| ГТК | | | | | | | |
| Даты начала (окончания) засушлив. периода | | | | | | | |
| Сумма температур, обеспеченных осадками ΣT _R , °C | | | | | | | |

Вопросы:

1. Охарактеризуйте потребность сельскохозяйственных культур во влаге и тепле.
2. Охарактеризуйте полученные Вами результаты расчетов. Как в географическом разрезе изменяется сумма температур, обеспеченная достаточным количеством осадков?
3. Опишите методику определения даты начала и конца засушливого периода.
4. Какие, на Ваш взгляд, наиболее эффективные меры по улучшению условий влагообеспеченности растений можно применять в районах, недостаточно обеспеченных влагой?

Вопросы для текущего контроля

Контрольные вопросы 1 раздела

1. Предмет «Агроклиматология», определение и задачи. Связь с другими науками.
2. Становление и развитие агроклиматических исследований.
3. Основные климатические факторы, необходимые для роста и развития растений, и их географические особенности.
4. Классификация культурных растений по их требованиям к климату.
5. Что называют температурными границами жизни растений?
6. Чем выражается степень благоприятности климата для растений?
7. Какие основные методы наблюдений применяют в агроклиматологии?
8. Какие основные показатели используются для оценки агроклиматических ресурсов территории?
9. Методы определения агроклиматических показателей.
10. Что включает сельскохозяйственная оценка климата?
11. Принципы и методы сельскохозяйственной оценки климата.
12. В чем заключается обработка фенологических наблюдений за озимыми культурами?
13. Понятие наступления фенологических фаз растений. Расчет их вероятности.

Контрольные вопросы 2 раздела

1. Географические особенности распределения радиационного баланса земной поверхности.
2. Методы оценки радиационно-световых ресурсов территорий.
3. Потребность растений в тепле.
4. Методы оценки термического режима территорий.
5. Какие агрометеорологические условия перезимовки сельскохозяйственных культур считаются опасными?
6. Потребность растений в тепле и оценка тепловых ресурсов по температуре воздуха.
7. Вероятностная характеристика показателей термических ресурсов и оценка теплообеспеченности растений.
8. Методы расчетов показателей теплового режима дня и ночи.
9. Агроклиматическая оценка тепловых ресурсов дня и ночи.
10. Агроклиматическая оценка теплового режима деятельной поверхности, растений и почвы.
11. Методы оценки влагообеспеченности растений по количеству осадков.
12. Методы оценки влагообеспеченности растений по эмпирическим методам.
13. Оценка влагообеспеченности растений по теоретическим методам.
14. Методы оценки влагообеспеченности растений по условным показателям увлажнения.
15. Оценка влагообеспеченности растений по влагозапасам в почве.

Контрольные вопросы 3 раздела

1. Сочетание каких условий приводит к вымерзанию озимых зерновых культур?
2. Опасные агрометеорологические условия перезимовки сельскохозяйственных культур.
3. Снежный покров и его влияние на условия перезимовки растений.
4. Типы заморозков и условия их возникновения.
5. Дайте определение зимостойкости и морозостойкости растений.
6. Методы агроклиматической оценка условий морозоопасности.
 7. В чем проявляется вымерзание.
 8. Ледяная корка, вред, основные районы распространения, меры борьбы.
 9. Снежный покров и его влияние на условия перезимовки растений. Комплексные показатели условий перезимовки растений.
 10. Типы заморозков и условия их возникновения.
 11. Классификация с.-х. культур по их устойчивости к заморозкам.
 12. Агроклиматические показатели заморозков и их географическая изменчивость на территории РФ.
 13. Вероятность заморозков. Способы определения.
 14. Общие сведения о засухах, их происхождении и типах.
 15. Агроклиматические показатели засух и методы их расчетов.
 16. Агроклиматические показатели суховеев и методы их расчетов. Методы борьбы с засухой.

Контрольные вопросы 4 раздела

1. Сельскохозяйственный потенциал климата.
2. Методы оценки сельскохозяйственного бонитета климата и его географическая изменчивость.
3. Сравнительная оценка земель по биоклиматическому потенциалу на территории РФ и континентах мира.
4. Климат и химизм растений. Влияние климата на качество урожая зерновых культур.
5. Климат и географическое распределение трав в различных регионах РФ. Требования трав к климатическим условиям.
6. Роль климатических факторов в развитии вредоносной биоты.
7. Оценка влияния климата на качество урожая зерновых и технических культур.
8. Оценка влияния климата на качество урожая винограда и ряда субтропических культур.
9. Агроклиматическая оценка и районирование территории применительно к естественной пастбищной растительности.
10. Агроклиматическая оценка условий произрастания сеяных трав и их продуктивности.

11. Агроклиматическая оценка распространения и вредоносности болезней культурных растений.
12. Агроклиматическая оценка вредоносности насекомых-вредителей на территории РФ.

Контрольные вопросы 5 раздела

1. Методы пространственного обобщения агроклиматической информации.
2. Виды и масштабы карт
3. Методика составления мелкомасштабных агроклиматических карт.
4. Составление фоновых агроклиматических карт с учетом микроклимата.
5. Частное агроклиматическое районирование.
6. Общее агроклиматическое районирование.
7. Агроклиматическое районирование мира и континентов.
8. Мировые агроклиматические аналоги.
9. Агроклиматическое районирование яровой и озимой пшеницы.
10. Агроклиматическое районирование картофеля.
11. Анализ современных сценариев изменения глобального климата.
12. Оценка агроклиматических ресурсов на территории России при глобальном потеплении.
13. Региональная оценка возможных агроклиматических ресурсов в связи с изменением климата.
14. Агроклиматическое районирование сахарной свеклы.
15. Агроклиматическое районирование подсолнечника.
16. Среднемасштабное районирование агроклиматических ресурсов в пределах небольшой страны, административной области.
17. Крупномасштабное агроклиматическое районирование территорий отдельных хозяйств с учетом микроклимата.
18. Анализ современных сценариев изменения глобального климата.
19. Что понимают под микроклиматом, климатом почв? Чем представлен микроклимат поля, леса, города.
20. Оценка влияния изменения климата на продуктивность озимых зерновых культур.
21. Региональная оценка возможных агроклиматических ресурсов в связи с изменением климата.

Примерная тематика курсовых проектов

1. Агроклиматическая оценка условий тепло- и влагообеспеченности территории
2. Агроклиматическая оценка вредоносности насекомых-вредителей на территории РФ.
3. Агроклиматическая оценка условий заморозкоопасности применительно к территории РФ.
4. Оценка агроклиматических условий роста и развития сельскохозяйственной культуры на территории.
5. Агроклиматическое районирование картофеля.
6. Агроклиматическое районирование кукурузы.
7. Агроклиматическое районирование подсолнечника.
8. Агроклиматическое районирование сахарной свеклы.
9. Агроклиматическое районирование озимой пшеницы.
10. Агроклиматическое районирование яровой пшеницы.
11. Оценка изменчивости агроклиматических показателей территории в условиях изменения климата.

Перечень вопросов для экзамена

1. Определение предмета и задач агроклиматологии. Связь агроклиматологии с другими науками.
2. Поясните различие в понятиях «агроклиматические условия» и «агроклиматические ресурсы»?
3. Агроклиматология и её хозяйственное значение. История развития агроклиматологии.
4. Оценка агроклиматических ресурсов на территории России при глобальном потеплении.
5. Засухи. Вероятностная оценка засух на территории РФ.
6. Вероятностная оценка показателей заморозкоопасности. Вероятность заморозков. Опасные заморозки на территории РФ.
7. Вероятностная характеристика показателей термических ресурсов и оценка теплообеспеченности растений.
8. В чем проявляется влияние климатических факторов на состояние и размножение вредоносной биоты?
9. Глобальные воздушные течения. Как их характеризуют?
10. Агроклиматическая оценка вредоносности насекомых-вредителей на территории РФ.
11. Чем определяется агроклиматическая оценка и районирование территории применительно к естественной пастбищной растительности?
12. Агроклиматическая оценка тепловых ресурсов дня и ночи на территории РФ.
13. Агроклиматическая оценка условий морозоопасности применительно к территории РФ.
14. Агроклиматическая оценка условий произрастания сеяных трав и их продуктивности.

15. Агроклиматические показатели суховея и методы их расчетов. Методы борьбы с засухой.
16. Агроклиматическое районирование винограда в разном масштабе.
17. Агроклиматическое районирование картофеля.
18. Агроклиматическое районирование кукурузы.
19. Агроклиматическое районирование подсолнечника.
20. Агроклиматическое районирование сахарной свеклы.
21. Агроклиматическое районирование яровой и озимой пшеницы.
22. Анализ современных сценариев изменения глобального климата.
23. Какие существуют оценки возможных изменений средней глобальной температуры воздуха у деятельной поверхности?
24. Каковы основные причины антропогенного изменения климата в XX веке?
25. Климат и географическое распределение трав в различных регионах РФ. Требования трав к климатическим условиям.
26. Климат и химизм растений. Оценка влияния климата на качество урожая зерновых культур.
27. Климатические факторы, необходимые для жизни растений. Классификация растений по их требованиям к климату. Агроклиматические показатели и методы их определения.
28. Климатообразующие процессы. Географические факторы климата.
29. Комплексные показатели условий перезимовки растений.
30. Контроль и обработка фенологических наблюдений за древесной растительностью. Расчет вероятности наступления фенологических фаз в отдельные годы.
31. Крупномасштабное агроклиматическое районирование территорий отдельных хозяйств с учетом микроклимата.
32. Методика составления мелкомасштабных агроклиматических карт. Составление фоновых агроклиматических карт с учетом микроклимата.
33. Методы агроклиматической обработки метеорологических и агрометеорологических рядов. Специфика обработки наблюдений за влажностью и промерзанием почвы.
34. Методы оценки радиационно-световых ресурсов территорий. Закономерности формирования теплового баланса земной поверхности и географическая зональность.
35. Методы оценки сельскохозяйственного бонитета климата и его географическая изменчивость.
36. Какие существуют методы пространственного обобщения агроклиматической информации? Виды и масштабы карт.
37. В чем суть метода расчетов показателей теплового режима дня и ночи?
38. Мировые агроклиматические аналоги. Общее агроклиматическое районирование территорий РФ.
39. Напишите уравнение теплового баланса земной поверхности и раскройте его составляющие.
40. Теория и методика агроклиматического районирования. Агроклиматическое районирование мира и континентов.

41. Общие сведения о засухах, их происхождении и типах. Агроклиматические показатели засух и методы их расчетов.
42. Опасные агрометеорологические условия перезимовки сельскохозяйственных культур. Зимостойкость и морозостойкость растений.
43. В чем суть оценки влагообеспеченности растений по эмпирическим методам?
44. Как проводится оценка влагообеспеченности растений по количеству осадков?
45. Как проводится оценка влагообеспеченности растений по влагозапасам в почве?
46. В чем заключается оценка влагообеспеченности растений по теоретическим методам?
47. Оценка влагообеспеченности растений по условным показателям увлажнения.
48. Микроклимат пересеченной местности. Методика составления микроклиматических карт?
49. По каким критериям оценивается степень суровости зимы?
50. Как проводится оценка влияния изменения климата на продуктивность озимых зерновых культур?
51. Оценка влияния климата на качество урожая винограда и ряда субтропических культур.
52. Как проводится оценка влияния климата на качество урожая технических культур?
53. В чем заключается оценка теплообеспеченности культурных растений по суммам температур воздуха?
54. Перечислите возможные причины изменений климата на протяжении существования Земли.
55. Потребность растений в тепле и оценка тепловых ресурсов по температуре воздуха.
56. Принципы и методы сельскохозяйственной оценки климата.
57. В чем заключается региональная оценка биоклиматического потенциала?
58. Региональная оценка возможных агроклиматических ресурсов в связи с изменением климата.
59. Региональная оценка и агроклиматическое районирование показателей заморозков на ограниченной территории.
60. Специфика агроклиматического районирования ограниченных территорий.
61. В чем специфика обработки фенологических наблюдений. Контроль и обработка фенологических наблюдений за озимыми культурами.
62. Сравнительная оценка земель по биоклиматическому потенциалу на территории РФ и континентах мира.
63. Среднемасштабное районирование агроклиматических ресурсов в пределах небольшой страны, административной области.

64. Типы заморозков и условия их возникновения. Агроклиматические показатели заморозков и их географическая изменчивость на территории РФ.
65. Урожайность как важный агроклиматический показатель условий произрастания растений. Статистические связи урожайности культурных растений с климатическими факторами.

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

Изучение дисциплины заканчивается сдачей экзамена. При проведении контроля успеваемости студентов по дисциплине «Агроклиматология» используется традиционная система контроля и оценки успеваемости студентов. В соответствии с ней критерии выставления оценок соответствуют четырех балльной 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. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – высокий. |
| 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. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – хороший (средний). |
| 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. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – достаточный. |
| Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно) | оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, не сформированы |

Студент, не защитивший курсовой проект по дисциплине «Агроклиматология» к экзамену не допускается.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

1. Морозов, А. Е. Метеорология и климатология : учебное пособие / А. Е. Морозов, Н. И. Стародубцева. — Екатеринбург : УГЛТУ, 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.
2. Косарев, В. П. Лесная метеорология с основами климатологии : учебное пособие для спо / В. П. Косарев, Т. Т. Андриющенко. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-7760-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/165849>

7.2 Дополнительная литература

1. Агроклиматический атлас Мира.— М.— Л.: Гидрометеиздат, ГУГК, 1972.— 186 с.
2. Шашко Д.И. Агроклиматические ресурсы СССР. Л.: Гидрометеиздат, 1985. - 249 с.
http://ipk.meteorf.ru/images/stories/literatura/agro/shashko_agroklimateskie_resursy_ssr.pdf (с открытым доступом)
3. Грингоф И.Г., Павлова В.Н. Основы сельскохозяйственной метеорологии. Том 3. Основы агроклиматологии. Обнинск: ФГБУ «ВНИИГМИ-МЦД», 2013 — 384 с. http://ipk.meteorf.ru/images/stories/literatura/agro/bas_agr_meteo_3.pdf (с открытым доступом)
4. Синицина Н.И., Гольцберг И.А., Струнников Э.А. Агроклиматология. Л.: Гидрометеиздат, 1973 - 344с. http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-214164656.pdf (с открытым доступом)
5. Мищенко З.А. Агроклиматология. Одесса: КНТ, 2006 —540 с. http://www.osenu.org.ua/files/files/00000236/cf_files/Agroclimatology.pdf (с открытым доступом)

7.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Агрометеорология. Методические указания к лабораторно-практическим занятиям. М.: изд. МСХА, 2006. - 72 с.
2. Белолобцев А.И., Дронова Е.А. Агроклиматология. Рабочая тетрадь. М.: изд.

РГАУ-МСХА, 2018. - 40 с.

3. Белолобцев А.И., Дронова Е.А. Методические указания по написанию курсового проекта по дисциплине «Агроклиматология» М.: изд. РГАУ-МСХА, 2018. - 44 с.
4. Журина, Л. Л. Методические указания по составлению агроклиматической характеристики хозяйства (района, области) [Электронный ресурс] / Л. Л. Журина, И. Г. Костко. - СПб: СПбГАУ, 2012. - 52 с. URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=442366> (с открытым доступом)

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины «Агроклиматология»

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 (модулю)

Для реализации программы подготовки по дисциплине «Агроклиматология» 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) | <i>Учебные аудитории</i> (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. 3. Доска меловая 2 шт. 4. Доска Poly Vision 1 шт. (Инв.№ 558534/1) 5. Вандапоустойчивый шкаф (Инв.№ 558850) 6. Крепление для проектора (Инв.№ 558768/1) 7. Мультимедийный проектор BENQ MW526E (Инв.№ 210138000003854) 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.№ |

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории) | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (инвентарный номер) |
|---|---|
| | 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 |

12. 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.

Методические рекомендации по выполнению курсового проекта

Завершающим, объединяющим все разделы учебного курса, является подготовка и написание курсового проекта. Он должен включать все вопросы

по оценке природных ресурсов и агроклиматических условий территории для целей сельскохозяйственного производства.

Большое значение при подготовке курсового проекта имеют вопросы определения соответствия агроклиматических факторов и их сочетаний требованиям сельскохозяйственных культур при размещении на данной территории. Для этого необходимо знать количественные связи функционирования агроландшафтов с основными факторами климата. Используя эти данные, определить степень комфортности (или дискомфорта) агроклиматических условий конкретного года для основных процессов и объектов сельского хозяйства, безопасного функционирования агроландшафтов и отдельных агрофитоценозов.

При написании курсового проекта необходимо обратить внимание, что результаты расчетов и анализа агроклиматических условий должны находить воплощение в решении возможных конкретных задач в практической деятельности специалистов данного профиля. При этом важная роль должна принадлежать грамотному использованию нормативных климатических и метеорологических показателей потребности агрофитоценозов в основных факторах среды (ресурсах света, тепла, влаги).

Важно уделить внимание микроклиматическим особенностям и различиям агроэкосистем, их роли и значимости в оптимизации среды обитания растений. Выделить критерии неблагоприятных и опасных гидрометеорологических явлений, уделить внимание способам предупреждения, минимизации и защиты от них.

Аналитический материал, представленный в курсовом проекте, должен быть логически обоснован и взаимосвязан, изложен последовательно и грамотно, отражать поставленную цель и задачи проделанной работы в полном объеме.

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 вы не прошли текущий контроль знаний, вы продолжаете учиться и имеете право сдавать следующий раздел по этой дисциплине.

В случае пропуска практического занятия по уважительной причине вы допускаетесь 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. Студент, не защитивший курсовой проект по дисциплине «Агроклиматология» к экзамену не допускается.

12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

При проведении практических занятий по дисциплине «Агроклиматология» 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 агроклиматологии, 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, подготовка курсового проекта, 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

Белолобцев А.И. д.с.х.н., проф.



(подпись)

(подпись)