



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)

Факультет Агрономии и биотехнологии

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПО СПЕЦИАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

для поступающих на обучение по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре в 2021 году

ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 05.06.01 Науки о земле

НАПРАВЛЕННОСТЬ ПРОГРАММЫ: Метеорология, климатология, агрометеорология

Москва, 2020

СОДЕРЖАНИЕ

	Аннотация	4
1	Цель и задачи программы	5
2	Содержание программы	6
3	Перечень вопросов к вступительным испытаниям	9
4	Учебно-методическое и информационное обеспечение	11
4.1	Основная литература	11
4.2	Дополнительная литература	11
4.3	Программное обеспечение и Интернет-ресурсы	12
4.4	Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы	12
5	Критерии оценки	13

Аннотация

Направленность программы «Метеорология, климатология, агрометеорология» объединяет исследования в области метеорологии, климатологии и агрометеорологии.

Метеорология - наука об атмосфере, ее составе, строении, свойствах, физических и химических процессах, в ней происходящих. Теоретической основой метеорологии служат фундаментальные законы физики и химии.

Климатология - наука о закономерностях формирования климатов и их распределении на Земном шаре, изменениях климата в прошлом и прогноз возможных изменений климата в будущем. В своих выводах климатология исходит из понятий и законов метеорологии.

Агрометеорология - наука о взаимодействии погодных и климатических условий и процессов, происходящих в атмосфере с растительностью и, прежде всего, с сельскохозяйственными культурами, их ростом, развитием и продуктивностью. В своих выводах агрометеорология основывается на законах метеорологии, биологии, климатологии и почвоведения.

Практическое значение результатов исследований в рамках данной специальности заключается в получении информации о состоянии погоды и характеристиках климата в пункте, районе, области и стране, прогнозе погоды, прогнозе опасных и особо опасных атмосферных явлений, статистическом прогнозе аномалий температуры и осадков, оценке качества атмосферного воздуха и прогнозе распространения загрязнений, оценке влияния погодных условий на состояние сельскохозяйственных культур и прогноз урожайности, прогнозе естественных и антропогенных изменений климата.

Программа содержит перечень квалификационных требований, характеристику знаний, навыков, умений, которые будущий аспирант должен продемонстрировать во время сдачи вступительного экзамена по названной специальности, а также вопросы и задания для подготовки к экзамену, список научно-методической и учебной литературы, с которой поступающему следует ознакомиться.

Вступительный экзамен является традиционной формой проверки знаний будущих аспирантов.

1. Цель и задачи программы

Данная программа предназначена для подготовки к вступительным испытаниям в аспирантуру по направлению подготовки 05.06.01 Науки о земле, направленность программы - Метеорология, климатология, агрометеорология.

Программа вступительных испытаний в аспирантуру подготовлена в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования (уровень магистра или специалиста).

Целью программы вступительных испытаний является формирование у аспирантов научно-методической базы как основы их будущего диссертационного исследования и профессиональной деятельности; привитие навыков самостоятельной работы с научно-исследовательской литературой; формирование целостного представления о характере и специфике профессиональной деятельности преподавателя.

Задачи программы:

- определить уровень общей личностной культуры, профессиональной компетентности и готовности будущего аспиранта (соискателя) к научно-исследовательской деятельности в области метеорологии, климатологии и агрометеорологии;
- диагностировать уровень сформированности методологической культуры аспиранта;
- выявить уровень владения знаниями в области физики и химии атмосферы;
- активизировать на поиск научной проблематики для потенциального научного исследования.

2. Содержание программы

Раздел 1. Метеорология - тепловые процессы, водный режим и движение атмосферы.

Тема 1. Атмосфера. Строение и состав атмосферы.

Предмет «метеорология», цель и задачи дисциплины. Связь с другими науками. Опора на общебиологические законы. Методы исследований. Система Гидрометслужбы РФ и основные направления ее деятельности.

Строение атмосферы. Газовый состав приземного слоя воздуха и почвы. Современные изменения в газовом составе. Проблемы «озоновых дыр» и парникового эффекта.

Загрязнения атмосферы. Природные и антропогенные источники. Аэрозоли. Предельно-допустимые концентрации (ПДК). Влияние метеорологических условий на распространение загрязнений. Влияние загрязнений на биосферу. Система мер борьбы с загрязнением атмосферы.

Тема 2. Радиационный режим в атмосфере.

Виды потоков солнечной радиации. Солнечная постоянная. Пути ослабления солнечной радиации в атмосфере. Спектральный состав и его биологическое значение. Отраженная радиация. Альbedo поверхности. Излучение земли и атмосферы. Уравнение радиационного баланса.

Тема 3. Тепловые процессы в атмосфере.

Уравнение теплового баланса почвы. Типы теплообмена. Теплофизические свойства почвы. Суточный и годовой ход температуры почвы. Законы Фурье. Зависимость температуры почвы от рельефа, растительности, снежного покрова.

Теплообмен в атмосфере. Изменение температуры воздуха с высотой. Характеристики температурного режима: средние, экстремумы, амплитуда температур. Методы измерения температуры почвы и воздуха.

Тема 4. Атмосферная и почвенная влага.

Характеристики влажности воздуха. Суточный и годовой ход. Значение влажности воздуха. Испарение с поверхности воды, почвы, растений. Испаряемость. Методы регулирования испарения.

Конденсация водяного пара. Продукты конденсации. Облака и их классификация. Осадки. Месячный и годовой ход. Методы измерения влажности воздуха, испарения и осадков. Снежный покров и его значение.

Тема 5. Атмосферная циркуляция.

Давление атмосферы. Ветер. Роза ветров. Общая циркуляция атмосферы. Воздушные массы, их перемещения и трансформация. Фронты (теплый, холодный, окклюзии). Замкнутые барические системы – циклоны и антициклоны. Особенности погоды в различных барических системах.

Ветер и кинематика воздушных течений. Глобальные воздушные течения. Пассаты. Муссоны. Местные ветры.

Прогноз погоды и виды прогнозов. Синоптическая карта. Использование прогнозов погоды в отраслях экономики.

Раздел 2. Климатология

Тема 6. Основы климатологии. Климатическая система.

Современное представление о климате. Климатическая система и условия ее формирования. Климатообразующие факторы. Климаты Земли. Классификация климатов по Л.С. Бергу.

Дифференциация климата: микроклимат, климат почвы и фитоклимат и др. Климат города, леса, гор и др. Рациональное использование факторов климата на основе дифференцированной его оценки. Мелиорация микроклимата.

Тема 7. Современные изменения климата.

Современные изменения и колебания климата Земли. Глобальное потепление – анализ, причины и прогнозы на будущее. Естественные и антропогенные факторы изменения климата. Природа парникового эффекта. Парниковые газы и аэрозоли. Киотский протокол. Парижское соглашение. Влияние изменений климата на состояние природной среды и природопользование. Определение степени влияния изменений климата на устойчивость агроэкосистем и биоресурсы.

Раздел 3. Агрометеорология

Тема 8. Природно-ресурсный потенциал агросферы.

Солнечная радиация. Фотосинтетически активная радиация (ФАР). Коэффициент использования ФАР. Фотосинтетический потенциал с.-х. растений. Пути повышения КПИФАР. Создание оптимальных условий для увеличения фотосинтетической деятельности растений и пути более полного использования солнечной радиации в сельском хозяйстве.

Условия увлажнения территорий. Осадки. Влияние снега на перезимовку зимующих с.-х. растений. Методы измерения. Снежные мелиорации.

Почвенная влага. Методы ее определения. Продуктивная влага. Водный баланс поля. Регулирование водного режима почвы.

Тема 9. Неблагоприятные (опасные) агрометеорологические явления.

Засухи и суховеи, их влияние на растения, причины возникновения. Нормативные агрометеорологические показатели засух и суховеев. Пыльные бури. Современные средства борьбы с засушливыми явлениями в сельском хозяйстве.

Заморозки. Типы заморозков и условия их возникновения. Влияние местных условий на интенсивность заморозков. Методы прогноза и защиты с.-х. растений от заморозков. Нормативные показатели критических температур повреждения растений заморозками.

Проблемы повреждения сельскохозяйственных растений зимой при нарушении устойчивости термического режима. Снежный покров и ледяная корка, влияние на газообмен и термический режим почвы и растений.

Вызревание и вымокание растений. Вредное влияние на растения притертой к почве и подвешенной ледяной корки. Выпирание растений. Зимний нагрев и иссушение растений. Последствия зимних повреждений. Меры профилактики и борьбы.

Тема 10. Агроклиматическое обеспечение АПК.

Основные формы, виды, содержание агрометеорологической информации. Агromетеослужба, агрометеостанции, агрометеорологические бюллетени. Справочники (общие, региональные, факторные), карты, атласы. Возможности ВМО для агрометеорологии.

Сельскохозяйственная оценка климата. Агроклиматические показатели. Оценка ресурсов солнечной радиации, термических ресурсов теплого периода, условий увлажнения, перезимовки растений. Агроклиматическое районирование. Агроклиматические ресурсы Нечерноземной зоны.

Микроклиматические наблюдения. Методика проведения микроклиматических наблюдений: оценки микроклиматических и фитоклиматических особенностей в зависимости от элементов рельефа, растений и агротехнических приемов.

Научные основы методов агрометеорологических прогнозов и их значение для сельского хозяйства. Виды агрометеорологических прогнозов. Агromетеорологические наблюдения.

3. Перечень вопросов к вступительным испытаниям

1. Методы исследований, основные биологические законы земледелия и растениеводства, применяемые в агрометеорологии.
2. Влажность воздуха и ее характеристики. Методы определения.
3. Ветер и кинематика воздушных течений. Ветер в пограничном слое атмосферы. Роза ветров.
4. Регулирование водного баланса с.-х. полей. Мелиорация почв.
5. Агрометпрогнозы. Прогноз урожайности сельскохозяйственных культур.
6. Атмосфера. Деление атмосферы по слоям на основании вертикального хода температуры. Гомосфера, гетеросфера, ионосфера, магнитосфера – их характеристики.
7. Замерзание и оттаивание почвы. Значение учета температуры почвы для растений.
8. Атмосферное давление. Вертикальное распределение давления и плотности атмосферы. Барическая ступень.
9. Климат. Климатообразующие факторы.
10. Закономерности тепло- и влагообмена испаряющей поверхности с приземным воздухом.
11. Нормативные агрометеорологические показатели использования ФАР сельскохозяйственными растениями.
12. Антропогенное влияние на климат. Парниковый эффект.
13. Микроклимат и фитоклимат. Мелиорация микроклимата сельскохозяйственных полей.
14. Прогноз погоды. Методы прогноза. Синоптическая карта. Виды прогнозов.
15. Снежный покров: физические свойства, географическое распределение, климатическое и с.-х. значение. Какие существуют методы учета зимней влаги?
16. Чем представлены агрогидрологические характеристики почвы? Продуктивная влага. Методы регулирования.
17. Классификация климатов по Л.С. Бергу.
18. Повреждение растений заморозками. Типы заморозков и их характеристика. Каково влияние местных условий на заморозки? Методы борьбы.
19. Температурная стратификация. Радиационная инверсия.
20. Процессы образования облаков и туманов, классификация их по

- генетическому признаку.
21. Радиационный и тепловой баланс подстилающей поверхности и системы «Земля-атмосфера».
 22. Глобальное изменение климата. Способы адаптации к меняющемуся климату. Киотский протокол. Парижское соглашение.
 23. Испарение и испаряемость. Способы регулирования испарения с поверхности почвы.
 24. Циклон и антициклон, характер погоды обусловленный ими.
 25. Аэрозольное и молекулярное ослабление света в реальной атмосфере, зависимость коэффициента ослабления от длины волны.
 26. Причины повреждения зимующих с.-х. растений. Меры борьбы.
 27. Осадки. Классификация осадков, закономерности их распределения на суше. Значение учета осадков для сельскохозяйственного производства.
 28. Понятие «Погода». Чем отличаются периодические изменения погоды от не периодических?
 29. Принципы и методы сельскохозяйственной оценки климата.
 30. Спектральный состав солнечной радиации. Фотосинтетически активная радиация (ФАР). Пути повышения КПИФар в с.х. производстве.
 31. Теория молекулярной теплопроводности почв. Законы Фурье и их микроклиматическая зависимость.
 32. Фазовые переходы воды в атмосфере. Сухо- и влажноадиабатические процессы и соответствующие им градиенты температуры.
 33. Воздушные массы. Типы воздушных масс. Атмосферные фронты.
 34. Предмет и основные задачи агрометеорологии. История развития агрометеорологии (сельскохозяйственной метеорологии).
 35. Опасные и особо опасные явления погоды для сельского хозяйства. Засухи и суховеи, пыльные бури, град. Меры борьбы.
 36. Воздушные массы, их перемещения и трансформация. Фронты (теплый, холодный, окклюзии).
 37. Суточный и годовой ход температуры почвы. Процессы промерзания почвогрунтов.
 38. Суммы активных и эффективных температур, методы их расчета и значение для растений.
 39. Барическое поле. Основные барические системы.
 40. Изменение температуры воздуха с высотой. Вертикальный градиент температуры (ВГТ). Формула расчета.
 41. Климат Нечерноземной зоны России.
 42. Альbedo подстилающей поверхности, способы его регулирования на с.-х. полях.

43. Общее и частное агроклиматическое районирование.
44. Распределение N₂ и O₂ в атмосфере с учётом молекулярной и турбулентной диффузии. Озон в атмосфере. Проблема «озоновых дыр».
45. Процессы теплообмена в воздухе. Конвекция и турбулентный теплообмен.

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1. Основная литература

1. Грингоф И.Г., Клещенко А.Д. Основы сельскохозяйственной метеорологии. Том 1. Обнинск: ФГБУ «ВНИИГМИ-МЦД», 2011.
2. Журина Л.Л., Лосев А.П. Агрометеорология. СПб.: Квадро. - 2012.
3. Лебедева В.М., Страшная А.И. Основы сельскохозяйственной метеорологии. Том 2. Методы расчетов и прогнозов в агрометеорологии. Обнинск: ФГБУ «ВНИИГМИ-МЦД», 2012.

4.2. Дополнительная литература

1. Белолобцев А.И., и др. Практикум по агрометеорологии и агрометеорологическим прогнозам. М.: БИБКОМ, ТРАНСЛОГ, 2015.
2. Грингоф И.Г., Пасечнюк А.Д. Агрометеорология и агрометеорологические наблюдения. СПб.: Гидрометеоздат, 2005.
3. Зойдзе Е.К. Погода, климат и эффективность труда в земледелии. Л.: Гидрометеоздат, 1987.
4. Карлин Л.Н., Ванкевич Р.Е., Тумановская С.М. и др. Гидрометеорологические риски. С-Пб.: Изд-во РГГМУ, 2008.
5. Мищенко З.А. Агроклиматология. Изд-во КНТ, 2009.
6. Моисейчик В.А. Агрометеорологические условия и перезимовка озимых культур. Л.: Гидрометеоздат, 1975.
7. Наставления гидрометеорологическим станциям и постам. СПб: Гидрометеоздат, 2000.
8. Полевой А.Н. Сельскохозяйственная метеорология. СПб.: Гидрометеоздат, 1992.
9. Семенченко Б.О. Физическая метеорология. М.: Аспект-Пресс, 2004.
10. Сенников В.А., Ларин Л.Г., Белолобцев А.И. и др. Практикум по агрометеорологии. М.: «КолосС», 2006.
11. Трифонов К.И., Девисиллов В.А. Физико-химические процессы в техносфере. М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2010.
12. Уланова Е.С. Агрометеорологические условия и урожайность озимой пшеницы. Л.: Гидрометеоздат, 1975.
13. Федосеев А.П. Погода и эффективность удобрений. Л., Гидрометеоздат, 1985.
14. Шульгин И.А. Солнечные лучи в зеленом растении. М.: Изд-во «ООО ПКЦ Альтекс», 2009.

14.1. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

В рамках подготовки к вступительным испытаниям в аспирантуру соискатели 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), <http://www.ogmi.farlep.odessa.ua/>; 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.

Полезные ссылки для поиска информации по метеорологии, климатологии, агрометеорологии а также самостоятельного изучения данного направления:

- Российский гидрометеорологический портал - <http://www.meteo.ru/>
- Кафедра метеорологии МГУ - <http://meteo-geofak.narod.ru>
- Российский государственный гидрометеорологический университет - <http://www.rshu.ru/>
- Дальневосточный научно-исследовательский гидрометеорологический институт - <http://www.ferhri.org/>
- Геофизический институт Университета штата Аляска - <http://www.gi.alaska.edu/>
- DISsertations initiative for the advancement of Climate Change ReSearch (ресурсы по климату) - <http://disccrs.org/>
- Текущая и прогностическая информация, аналогичная ГИС "МЕТЕО", по Восточной Азии (английский) - <http://ddb.kishou.go.jp/grads.html>
- Сайт "МетеоЦентр" - <http://www.meteocenter.net/>

4.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Климатическая и метеорологическая информация доступна на интернет-сайтах: <http://www.meteoinfo.ru/>, <http://www.gismeteo.ru/>, <http://www.webmeteo.ru/>. Для этого могут быть использованы информационные, справочные и поисковые системы: Rambler, Google, Яндекс и др.

15. Критерии оценки

Оценка знаний умений и навыков соискателя проводится по следующим критериям

Количество баллов	Критерии соответствия
5 баллов	<p>Дан полный развернутый ответ на три вопроса из различных тематических разделов:</p> <ul style="list-style-type: none">- грамотно использована научная терминология;- правильно названы и определены все необходимые признаки и принципы классификации;- указаны основные точки зрения, принятые в научной литературе по рассматриваемому вопросу;- аргументирована собственная позиция или точка зрения, обозначены наиболее значимые в данной области научно-исследовательские проблемы.
4 балла	<p>Дан правильный ответ на три-два вопроса из различных тематических разделов:</p> <ul style="list-style-type: none">- применяется научная терминология;- названы все необходимые для обоснования признаки и принципы классификации, но при этом допущена ошибка или неточность в определениях, понятиях;- имеются недостатки в аргументации, допущены фактические или терминологические неточности, которые не носят существенного характера;- высказано представление о возможных научно-исследовательских проблемах в данной области.
Менее 4 баллов	<p>Дан правильный ответ хотя бы на один вопрос из предложенного тематического раздела:</p> <ul style="list-style-type: none">- названы и определены лишь некоторые основания, признаки, характеристики рассматриваемого явления,- допущены существенные терминологические неточности;- собственная точка зрения не представлена;- не высказано представление о возможных научно-исследовательских проблемах в данной области. <p>Дан неправильный ответ на предложенные вопросы из тематических разделов, отмечается отсутствие знания терминологии, научных оснований, признаков, характеристик явления, не представлена собственная точка зрения по данному вопросу.</p>

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.