

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. проректора по науке

 И.Ю. Сви́нарев

«05» апреля 2022 г.

ПРОГРАММА КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА
Метеорология, климатология, агрометеорология

Научная специальность: 1.6.18. Науки об атмосфере и климате

Отрасль науки: географические науки

Москва, 2022

СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ	5
1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА.....	6
2. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К СДАЧЕ КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА	6
3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ	10
4. ОЦЕНКА УРОВНЯ ЗНАНИЙ СОИСКАТЕЛЯ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК	15
5. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ.....	16
6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ	18

АННОТАЦИЯ

Программа кандидатского экзамена имеет целью содействовать подготовке соискателей ученой степени кандидата наук к приобретению глубоких и упорядоченных знаний в области Метеорологии, климатологии, агрометеорологии. Прикладной задачей является подготовка к сдаче кандидатского экзамена по основным разделам науки об атмосфере и климате. Соискатели ученой степени должны продемонстрировать высокий уровень знаний, умений и навыков в области природопользования для познания, управления и прогнозирования биологической продукции в различных климатических и географических зонах, с использованием структурно-функциональных особенностей эколого-климатической компоненты природной среды. В результате освоения настоящей программы соискатели должны знать:

- динамику, интенсивность и направленность изменений климатически обусловленных ресурсов (света, тепла, влаги) в условиях текущих и ожидаемых гидрометеорологических рисков и ОЯП;

- влияние 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;

- способы мониторинга состояния, прогнозы развития и предупреждения опасных гидрометеорологических явлений, а также разработки мер борьбы упреждающего характера;

- принципы и методы эколого-климатической экспертизы объектов и процессов с.-х. производства;

- получить навыки самостоятельного научного анализа нормативных актов и научных текстов.

Оценка уровня знаний соискателя ученой степени кандидата наук проводится экзаменационными комиссиями в устной форме с обязательным оформлением ответов на вопросы в письменном виде.

Продолжительность кандидатского экзамена не более 1 часа.

Структура кандидатского экзамена:

Экзаменационный билет включает в себя 5 вопросов: Раздела 1. Радиационный, тепловой и влажностной режим атмосферы. Движение атмосферы; Раздел 2. Экстремальные агрометеорологические условия для жизнедеятельности растений; Раздел 3. Агрометеорологическое обеспечение сельскохозяйственного производства; Раздел 4. Основы климатологии и 2 дополнительных вопросов по теме диссертационного исследования экзаменуемого.

1. Цель и задачи кандидатского экзамена

Целью проведения кандидатского экзамена является оценка степени подготовленности соискателя ученой степени кандидата наук к проведению научных исследований по научной специальности 1.6.18. Науки об атмосфере и климате и отрасли науки, по которой подготавливается или подготовлена диссертация

Задачи:

– сформировать профессиональные знания об атмосфере, динамике, интенсивности и направленности изменений климатически обусловленных ресурсов (света, тепла, влаги) в условиях текущих и ожидаемых гидрометеорологических рисков и ОЯП;

– сформировать профессиональные знания об агроэкосистемах, как об антропогенно-измененном пространстве природной среды, в котором нарушается нормальное функционирование природных компонентов и их проявление;

– сформировать представление об особенностях развития растительного компонента агроландшафтов и его отклике на особенности радиационного, теплового, водного и почвенного режимов, как основы существования культурных растительных сообществ в различных географических и климатических зонах;

– подготовить аспирантов к применению полученных научных знаний при осуществлении конкретного исследования.

2. Содержание разделов для подготовки к сдаче кандидатского экзамена

ВВЕДЕНИЕ

Атмосфера. Общие сведения о воздушной оболочке Земли. Деление атмосферы по слоям на основании вертикального хода температуры. Гомосфера, гетеросфера, ионосфера, магнитосфера. Состав атмосферы Земли. Современные методы изучения атмосферы. Распределение N_2 . Распределение O_2 с учётом молекулярной и турбулентной диффузии. Озон в атмосфере и его распределение. Проблема «озоновых дыр». Газовый состав приземного слоя воздуха.

Понятие об агроэкосистеме и системе «почва – растение – атмосфера». Рост, развитие, репродукция, создание биомассы, как интегральные продукционные процессы в онтогенезе растений. Агрофитоценоз, основные закономерности его формирования и деятельности. Принципиальные отличия агрофитоценоза от свойств отдельных растений.

Агрофитоценоз как объект динамической пространственно-временной трансформации факторов среды в пределах системы. Представления об общих (метеорологических) и продуктивных (биометеорологических) ресурсах факторов среды.

Раздел I. РАДИАЦИОННЫЙ, ТЕПЛОВОЙ И ВЛАЖНОСТНОЙ РЕЖИМ АТМОСФЕРЫ. ДВИЖЕНИЕ АТМОСФЕРЫ

Тема 1. Радиационный режим и тепловые процессы в системе Земля - атмосфера

Лучистая энергия Солнца. Солнечная постоянная. Виды солнечной радиации. Спектральный состав и его биологическое значение. Излучение земли и атмосферы. Уравнение радиационного баланса.

Общая характеристика продукционного процесса. Эффективность использования солнечной радиации агрофитоценозами. Коэффициент полезного использования агрофитоценозами фотосинтетически активной радиации (КПИ-ФАР). Потенциальный и действительно возможный урожай посевов. Создание оптимальных условий для увеличения фотосинтетической деятельности с.х. растений и пути более полного использования солнечной радиации в сельском хозяйстве.

Тепловой режим приземного слоя атмосферы. Теплообмен в атмосфере. Температурная стратификация. Взаимодействие атмосферы с подстилающей поверхностью (суша, гидросфера). Законы Фурье, их использование в отраслях промышленности и сельском хозяйстве. Зависимость температуры почвы от рельефа, растительности, снежного покрова. Способы управления температурным режимом почвы.

Оценка закономерностей распределения тепла на земной поверхности. Расчёты обеспеченности теплом отдельных территорий. Ресурсы света и тепла Нечерноземной зоны и других районов. Их анализ и рациональное использование.

Тема 2. Круговорот воды в природе. Атмосферная влага

Фазовые переходы воды в атмосфере. Адиабатические процессы. Сухо- и влажноадиабатические процессы и соответствующие им градиенты температуры. Испарение. Испаряемость. Конденсация и сублимация водяного пара. Ядра конденсации. Продукты конденсации.

Процессы образования облаков и туманов. Классификация их по генетическому признаку. Осадки, месячный и годовой ход, географическое распределение. Снежные мелиорации.

Активные воздействия на облака и туманы. Физические механизмы воздействия и их практическая реализация. Способы стимулирования термической конвекции. Газовое электричество.

Методы оценки влагообеспеченности территорий, их обоснование и эффективное применение. Планирование и проведение различных мероприятий с учетом влагообеспеченности территорий.

Потребность агрофитоценозов в воде. Водный баланс растения Расходование воды растением – транспирация. Значение транспирации. Влияние условий на процесс транспирации. Влияние внешних условий на поступление воды в растение.

Тема 3. Атмосферная циркуляция

Силы действующие в атмосфере. Суточный ход давления. Вертикальное распределение давления и плотности атмосферы. Барическая ступень. Формула Бабины. Общая циркуляция атмосферы. Зональность общей циркуляции. Западные воздушные течения в тропосфере умеренных широт и восточные воздушные течения в тропиках. Роль циклонической деятельности в общей циркуляции атмосферы. Центры действия атмосферы. Воздушные массы, их перемещения и трансформация. Атмосферные фронты (теплый, холодный, окклюзии). Замкнутые барические системы – циклоны и антициклоны.

Погода. Современные методы составления прогнозов погоды.

Ветер и кинематика воздушных течений. Ветер в пограничном слое атмосферы. Роза ветров. Глобальные воздушные течения – Пассаты, Муссоны. Экваториальная зона западных ветров. Тропические циклоны. Местные ветры.

Раздел II. ЭКСТРЕМАЛЬНЫЕ АГРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ РАСТЕНИЙ

Тема 4. Неблагоприятные и опасные гидрометеорологические явления теплого периода года. Засухи и суховеи

Неблагоприятные гидрометеорологические явления теплого периода года. Роль неблагоприятных явлений в разные периоды онтогенеза растений. Прогнозы выживаемости агрофитоценозов.

Понятие о засушливых явлениях (засухах, суховеях). Условия возникновения. Влияние засух и суховеев на урожайность зерновых и плодовых культур. Методы оценки засушливых явлений. Ход составляющих теплового баланса листа, транспирации, фотосинтеза и продуктивности растений в засушливых условиях. Нормативные агрометеорологические показатели засух.

Агрометеорологические показатели суховеев. Критерии оценки суховеев. Суховойный комплекс.

Засушливые условия и урожай. Происхождение засушливых явлений. Повторяемость и вероятность засушливых явлений в России и сопредельных странах СНГ. Способы предупреждения и борьбы. Современные агротехнические и мелиоративные средства борьбы с засушливыми явлениями.

Тема 5. Заморозки и вред причиняемый ими

Повреждение растений заморозками. Типы заморозков и их характеристика. Ночное выхолаживание приземного слоя воздуха. Влияние местных условий на заморозки. Механизм повреждения растений при заморозке. Нормативные показатели критических температур повреждения основных с.х. культур заморозками.

Влияние заморозков на продуктивность агрофитоценозов. Способы предупреждения заморозков. Меры предупреждения и борьбы с заморозками.

Тема 6. Неблагоприятные и опасные гидрометеорологические явления холодного периода года. Вымерзание растений

Зимостойкость растений. Агрометеорологические условия, определяющие закалку и состояние зимнего покоя растений. Специфика условий и их динамика. Влияние осеннего состояния растений на их зимостойкость. Закалка растений. Роль узла кущения в зимостойкости растений. Изменение зимостойкости растений в зависимости от условий периода закалки.

Вымерзание зимующих культур. Возможности активного воздействия на условия перезимовки (закаливание, снегозадержание, мелиорации, мульчирование и т.д.) в зависимости от метеорологических условий. Оценки состояния растений под снегом и без снега зимой. Методы контроля.

Тема 7. Выпревание, вымокание, ледяная корка, выпирание растений

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

Выпревание растений. 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.

Раздел III. АГРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

Тема 8. Экспериментальные и теоретические исследования в агрометеорологии

Фитотроны и замкнутые камеры как экспериментальная база получения информации о действии регулируемых (стабилизируемых, изменяемых по программе) факторов (интенсивность ФАР, концентрация CO₂ температура воздуха, корневое питание в почвенной среде; гидро- и аэропоника).

Экспериментальные воздействия на агрофитоценозы в естественных условиях (плотность посева, сроки сева, изменение облученности затенителями неселективного и селективного типа и т.д.).

Программирование урожая на основе моделирования и практическая коррекция ростовых процессов. Математическое моделирование различных блоков продукционного процесса.

Тема 9. Агрометеорологические прогнозы

Научные основы методов агрометеорологических прогнозов и их значение для сельского хозяйства. Виды агрометеорологических прогнозов. Возможности интерполяции. Роль количественных оценок и прогнозов в системе оперативного агрометеорологического обеспечения аграрного сектора страны. Статистические, динамико-статистические и синоптико-статистические методы оценок и прогнозов.

Прогноз погоды и оценка климатических изменений как основа прогноза продукционного процесса. Представления о различных методах прогноза со-

стояния и развития агрофитоценозов. Использование агрометеорологической информации в НИР.

Тема 10. Оперативное агрометеорологическое обеспечение сельскохозяйственного производства

Сельскохозяйственная оценка климата. Агрометеорологическое районирование России. Агроклиматические показатели. Оценка ресурсов солнечной радиации, термических ресурсов вегетационного периода, условий увлажнения, перезимовки сельскохозяйственных культур, проведения полевых работ.

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

Аэрокосмические методы исследования в агрометеорологии и их практическое применение. Дистанционное зондирование. Системы мониторинга состояния посевов.

Раздел IV. ОСНОВЫ КЛИМАТОЛОГИИ

Тема 11. Климат. Климатообразующие факторы

Современное представление о климате. Климатообразующие факторы. Климаты Земли. Классификация климатов. Дифференциация климата: микроклимат, климат почвы и фитоклимат и др. Климат города, леса, гор. Мелиорация микроклимата.

Климатическая система и условия ее формирования.

Тема 12. Современные изменения климата. Адаптация агросферы

Современные изменения климата Земли. Глобальное потепление – анализ, причины и прогнозы на будущее. Естественные и антропогенные факторы изменения климата. Природа парникового эффекта. Парниковые газы и аэрозоли. Влияние изменений климата на состояние природной среды и природопользование. Киотский протокол. Адаптация агросферы к меняющемуся климату.

3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

3.1. Виды самостоятельной работы

В процессе подготовки к кандидатскому экзамену соискатель ученой степени кандидата наук осуществляет следующую самостоятельную работу:

- исследует научную литературу по проблемам метеорологии, климатологии и агрометеорологии;
- работает с учебниками и учебно-методическим материалом, самостоятельно изучает отдельные разделы программы кандидатского экзамена.

3.2 Перечень вопросов к кандидатскому экзамену:

1. Радиационные процессы в атмосфере. Энергия солнца. Солнечная постоянная.
2. Преобразование солнечной радиации в атмосфере. Рассеяние по Рэлею. Прямая и рассеянная солнечная радиация.
3. Земное излучение и излучение атмосферы. Радиационный баланс земной поверхности.
4. Планетарное альbedo. Альbedo подстилающей поверхности и способы его регулирования.
5. Распределение энергии в солнечном спектре. Биологическая роль частей спектра.
6. Тепловой баланс системы Земля-атмосфера. Парниковый эффект. Парниковые газы.
7. Процессы теплообмена в воздухе. Конвекция и турбулентный теплообмен.
8. Температурная стратификация атмосферы. Зимняя и радиационная инверсия.
9. Испарение, транспирация, суммарное испарение. Методы измерений и расчетов испарения с естественных поверхностей.
10. Водяной пар в атмосфере. Фазовые переходы. Адиабатические процессы в атмосфере.
11. Облака, микроструктура и водность. Классификация облаков.
12. Образование осадков. Географическое распределение. Классификация осадков. Искусственное воздействие на облака и осадки.
13. Снежный покров: физические свойства, географическое распределение, климатическое и сельскохозяйственное значение.
14. Барическое поле и ветер. Геострофический ветер. Термический ветер.
15. Воздушные массы: термодинамическая и географическая классификация, трансформация, особенности погоды.
16. Барическое поле. Барические системы.
17. Погода. Периодические и непериодические изменения погоды.
18. Местная циркуляция: фены, подветренные волны, бризы, вихревые цепочки, горнодолинные ветры.
19. Поверхности раздела и воздушные массы. Теплый и холодный фронты, высотные фронтальные зоны и струйные течения. Условия погоды. Прогноз перемещения фронта.
20. Внетропические циклоны и антициклоны. Возникновение, эволюция и прогноз перемещения.
21. Атмосферная циркуляция в умеренных широтах: центры действия атмосферы, циклоническая деятельность, струйные течения. Внетропические муссоны.
22. Атмосферная циркуляция в тропиках: пассаты, муссоны, Эль-Ниньо - Южное колебание, тропические циклоны.
23. Методология краткосрочного прогноза температуры и осадков, опасных погодных явлений.

24. Климатообразующие факторы. Их изменения в современную эпоху. Классификация климатов.
25. Методология построения доказательств антропогенного воздействия на состояние глобального климата.
26. Суммы температур, методы их расчета и значение для растений.
27. Агроклиматическое районирование России. Общее и частное агроклиматическое районирование.
28. Современные методы агрометеорологических наблюдений: стандартные и специализированные. Маршрутные агрометеорологические наблюдения.
29. Принципы и методы сельскохозяйственной оценки климата.
30. Агроклиматическая оценка термических ресурсов. Показатели потребности растений в тепле по видам и скороспелости сортов.
31. Расчёты обеспеченности теплом. Ресурсы тепла Нечерноземной зоны и их использование.
32. Агроклиматическая оценка ресурсов влаги. Методы оценки влагообеспеченности по осадкам, условным показателям увлажнения (коэффициентам), запасам продуктивной влаги в почве.
33. Ресурсы влаги Нечерноземной зоны и их рациональное использование.
34. Микроклимат и его роль в конструировании адаптивных агроценозов и агроэкосистем. Мелиорация микроклимата.
35. Адаптация агросферы к меняющемуся климату: общая схема, модели, наблюдающиеся тенденции.
36. Применение данных агрометеорологических наблюдений в НИР.
37. Агрофитоценоз, основные закономерности его формирования и деятельности.
38. Агрофитоценоз как объект динамической пространственно-временной трансформации факторов среды в пределах системы.
39. В чем заключается энергетика продукционного процесса агрофитоценозов? Оптика. Световые кривые. Компенсационная точка.
40. Влияние формы, экспозиции и крутизны склона на радиационный режим агрофитоценозов. Закономерности и различия в притоке коротковолновой радиации к склону.
41. Особенности радиационного баланса агрофитоценозов. Преобразования солнечной радиации в агрофитоценозах. Альbedo растительного покрова.
42. Тепловой баланс растительного покрова и его составляющие. Суточный и вегетационный ход теплового баланса.
43. Температура почвы под растительным покровом по сезонам года. Какие существуют способы оптимизации термического режима почв?
44. Теплофизика почв. Типы теплообмена. Теория молекулярной теплопроводности. Законы Фурье и их микроклиматическая зависимость.
45. Тепловой баланс и микроклимат склонов. Каково влияние рельефа на ветровой режим, температуру и амплитуду температуры воздуха, поверхности почвы?

46. Какие существуют методы оценки теплообеспеченности сельскохозяйственных культур? Оптимальные и критические температуры.
47. Влага в почве. Влагометрия. Чем представлены агрогидрологические характеристики почвы? Продуктивная влага.
48. Водный баланс почвы. Как происходит формирование запасов почвенной влаги в холодный период?
49. Изменение запасов продуктивной влаги в теплый период. Какие осадки называют эффективными?
50. Типы годового хода запасов продуктивной влаги в почве. «Критические периоды по влаге» в онтогенезе.
51. Испарение, испаряемость и их микроклиматическая изменчивость.
52. Закономерности тепло- и влагообмена испаряющей поверхности с приземным воздухом. Испарение воды почвой.
53. Влажность воздуха в растительном покрове в зависимости от видового состава растений. Взаимодействие выпадающих осадков с растительным покровом.
54. Какие существуют методы учета зимней влаги? Снежные мелиорации.
55. Фенологические фазы роста и развития растений, возрастные периоды их жизненного цикла. Чем представлены этапы органогенеза в онтогенезе высших растений?
56. Понятие о критических периодах в жизни растений. Что понимают под «Температурными границами жизни растений»?
57. Эффективность использования солнечной радиации агрофитоценозами. Чем выражается Коэффициент полезного использования фотосинтетически активной радиации (КПИФАР)?
58. Потенциальный и действительно возможный урожай посевов. Создание оптимальных условий для увеличения фотосинтетической деятельности с.х. растений.
59. Неблагоприятные и опасные гидрометеорологические явления теплого периода года. Понятие о засушливых явлениях. Условия возникновения. Меры борьбы.
60. Какие применяют методы оценки засушливых явлений? Нормативные агрометеорологические показатели засух.
61. Агрометеорологические показатели суховея. Критерии оценки суховея. В чем суть суховеяного комплекса?
62. «Стекание» зерна, прорастание на корню и в валках. Меры предупреждения и борьбы с переувлажнением почв.
63. Какова зависимость продолжительности межфазных периодов и уровня тепла?
64. Типы заморозков и их характеристика. Нормативные показатели критических температур повреждения основных с.х. культур заморозками.
65. Какие существуют методы предсказания заморозков? Меры борьбы.
66. Перечислите неблагоприятные и опасные гидрометеорологические явления холодного периода года. Что понимают под зимостойкостью растений?

67. Какие агрометеорологические условия, определяют закалку и состояние зимнего покоя растений? Как осеннее состояние растений влияет на их зимостойкость? Закалка растений.
68. Вымерзание зимующих культур. Возможности активного воздействия на условия перезимовки (закаливание, снегозадержание, мелиорации, мульчирование и т.д.) в зависимости от метеорологических условий.
69. Как проводится оценка состояния растений зимой? Методы контроля.
70. Проблемы повреждения сельскохозяйственных растений зимой при нарушении устойчивости термического режима. Снежный покров и ледяная корка - влияние на газообмен и термический режим почвы и растений.
71. Вызревание и вымокание растений. В чем проявляется вредное влияние на растения притертой к почве и подвешенной ледяной корки?
72. Научные основы методов агрометеорологических прогнозов и их значение для сельского хозяйства. Какие виды агрометеорологических прогнозов вы знаете?
73. В чем особенности статистических, динамико-статистических и синоптико-статистических методов оценок и прогнозов?
74. Основные формы, виды, содержание агрометеорологической информации. Агрометеослужба, агрометеостанции, агрометеорологические бюллетени.
75. Аэрокосмические методы исследования в агрометеорологии и их практическое применение. Дистанционное зондирование.

3.3. Содержание и требования к дополнительной программе для сдачи кандидатского экзамена

Целью дополнительной программы является раскрытие аспирантом или соискателем ученой степени кандидата наук теоретической части своего диссертационного исследования.

В дополнительной программе должны быть отражены последние научные достижения в области науки и разделы, в рамках которых проведено научное исследование аспиранта. Вопросы, включенные в дополнительную программу по научной специальности, должны в полном объеме соответствовать научному направлению осуществляемого диссертационного исследования. Вопросы дополнительной программы не должны дублировать основные разделы программы. Количество вопросов определяется составителем дополнительной программы (не более 15 вопросов) и включается в перечень вопросов для сдачи кандидатского экзамена. В дополнительной программе должен быть указан перечень новейшей научной отечественной и зарубежной литературы интернет-издания, а также справочно-информационные издания (за последние 5 лет), которые аспиранту/соискателю ученой степени кандидата наук рекомендовано использовать для подготовки к сдаче кандидатского экзамена.

Дополнительная программа аспиранта оформляется соответственно Приложения, обсуждается и одобряется на заседании кафедры и утверждается профильным проректором.

4. Оценка уровня знаний соискателя ученой степени кандидата наук

4.1. Требования к экзаменуемым на кандидатском экзамене

На кандидатском экзамене экзаменующийся должен продемонстрировать способность:

- критически оценивать современные научные достижения отечественных и зарубежных ученых;

- критически анализировать теоретический материал по проблемам научной специальности;

- анализировать содержание основных научных трудов по тематике проводимых исследований в области метеорологии, климатологии, агрометеорологии;

- использовать современные достижения и методы исследований, разработанные отечественными и зарубежными учёными;

- использовать методологию теоретических и экспериментальных исследований в области гидрометеорологии;

- генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач;

- корректно цитировать научные источники.

При оценке устного ответа экзаменуемого учитывается как глубина владения теоретическим материалом, так и доказательная самостоятельность мышления и суждений, подкреплённая конкретными примерами с опорой на личностный практический опыт научных исследований.

4.2. Критерии оценки ответов экзаменуемого на кандидатском экзамене

При оценке ответа в ходе кандидатского экзамена комиссия оценивает, как экзаменуемый понимает те или иные результаты научных исследований и умеет ими оперировать, анализирует реальные задачи, как умеет мыслить, аргументировать, отстаивать определенную позицию. Таким образом, необходимо разумное сочетание запоминания и понимания, простого воспроизводства учебной информации и работы мысли. Установлены следующие критерии оценок, которыми необходимо руководствоваться при приеме кандидатского экзамена:

- содержательность ответов на вопросы (верное, четкое и достаточно глубокое изложение идей, понятий, фактов и т.д.);

- полнота и одновременно разумная лаконичность ответа;

- новизна учебной информации, степень использования и понимания научных и нормативных источников;

- умение связывать теорию с практикой, творчески применять знания;

- логика и аргументированность изложения;

- грамотное комментирование, приведение примеров, аналогий;

- культура речи.

Критерии оценивания результатов обучения

Для оценки знаний, умений, навыков экзаменуемых лиц применяется традиционная система контроля и оценки успеваемости и критерии выставления оценок по четырех балльной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	аспирант исчерпывающе, логически и аргументировано излагает материал вопроса, тесно связывает теорию дисциплин экзамена с практикой обучения, методологию науки в целом – с практикой собственного научного исследования; обосновывает собственную точку зрения при анализе конкретной проблемы исследования, свободно отвечает на поставленные дополнительные вопросы, делает аргументированные выводы
Средний уровень «4» (хорошо)	аспирант демонстрирует знание базовых положений в области специальности, проявляет логичность и доказательность изложения материала, но допускает отдельные неточности при использовании ключевых понятий; в ответах на дополнительные вопросы имеются незначительные ошибки
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	аспирант поверхностно раскрывает основные теоретические положения в области специальности. Владеет основным материалом дисциплины, но не разбирается в тонкостях и не может дать полного развернутого ответа ни на один вопрос билета. Аспирант демонстрирует либо неполное фактологическое усвоение материала, либо неполное умение аргументировано обосновывать теоретические постулаты, либо неполное умение решать стандартные задачи.
Минимальный уровень «2» неуд	У экзаменуемого на фоне элементарных знаний присутствует лишь базовое умение решать стандартные задачи, либо отсутствуют даже базовые знания, навыки и умения.

5. Ресурсное обеспечение:

5.1 Перечень основной литературы

1. Глухих, М. А. Агрометеорология : учебное пособие для вузов / М. А. Глухих. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 200 с. — ISBN 978-5-8114-6998-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/153925>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Шмидт, И. С. Агрометеорология : учебное пособие / И. С. Шмидт, С. Н. Кузнецова. — Тверь : Тверская ГСХА, 2019. — 160 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/134181>.
3. Белолобцев А.И., и др. Практикум по агрометеорологии и агрометеорологическим прогнозам. М.: БИБКОМ, ТРАНСЛОГ, 2015.
4. Журина Л.Л., Лосев А.П. Агрометеорология. СПб.: Квадро, 2012.

5.2. Дополнительная литература

1. Грингоф И.Г., Клещенко А.Д. Основы сельскохозяйственной метеорологии. Том 1. Обнинск: ФГБУ «ВНИИГМИ-МЦД», 2011.
2. Грингоф И.Г., Павлова В.Н. Основы сельскохозяйственной метеорологии. Том 3. Основы агроклиматологии. Влияние изменений климата на экосистемы, агросферу и с.х. производство. Обнинск: ФГБУ «ВНИИГМИ-МЦД», 2013.

3. Сидорова Л.П. Метеорология и климатология. ФГАОУ ВПО УрФУ 2015. Электронный ресурс. <https://study.urfu.ru/Aid/Publication/13257/1/Sidorova.pdf>
4. Хромов С.П., Петросянц М.А. Метеорология и климатология. - М.: МГУ, 2001.эл.ресурс.file:///C:/Users/abelolubcev/Desktop/[Хромов_С.П.,_Петросянц_М.А.]_Метеорологиya_i_kli(BookSee.org).pdf
6. Белолобцев А.И., Сенников В.А. Биоклиматический потенциал агроэкосистем. М. Изд-во РГАУ-МСХА, 2012.
7. Лебедева В.М., Страшная А.И. Основы сельскохозяйственной метеорологии. Том 2. Методы расчетов и прогнозов в агрометеорологии. Обнинск: ФГБУ «ВНИИГМИ-МЦД», 2012.

5.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

В рамках учебного курса аспиранты 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://sxm.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 и климатологии, а также самостоятельного изучения дисциплины:

- 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://discrs.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/>

5.4 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса, включая программное обеспечение, информационные справочные системы

Рекомендуются следующие программные продукты: БД MS Access, Delphi, Java Script. При изучении отдельных вопросов агрометеорологиче-

ского обеспечения аграрного сектора могут применяться: Inter Base Server 5.6, CristalReports 8.5 Developer и др.

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.

6. Методические рекомендации

Рекомендации по организации самостоятельной учебной работы

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 отдел аспирантуры оправдательного документа для получения допуска.

Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

При проведении занятий по дисциплине «Метеорология, климатология, агрометеорология» необходимо ориентироваться на современные образовательные технологии путем широкого использования достижений педагогической и аграрной науки, а также передового опыта.

Реализация компетентностного 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. Деловых игр с моделированием и имитацией текущих и ожидаемых различных погодных условий и их влиянием на объекты и процессы сельскохозяйственной отрасли;
4. Разбор конкретных производственных ситуаций, связанных с наличием неблагоприятных (опасных) гидрометеорологических условий для агрофитоценозов и планированием мер защиты от них.

Они проводятся в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков аспирантов. В рамках учебного курса должны быть предусмотрены встречи с представителями Гидрометслужбы, посещение агрометеорологических станций, обсерваторий, постов и зна-

комство с их программой наблюдений, мастер-классы экспертов и специалистов-агрометеорологов профильных институтов.

Самостоятельная работа аспирантов должна быть направлена на изучение накопленных знаний и современных научных достижений в агрометеорологии, позволяющих грамотно использовать естественные законы природы в профессиональной деятельности.

Контроль освоения дисциплины рекомендуется осуществлять с использованием балльно-рейтинговой системы, включающей все виды (входной, текущий, промежуточный) контроля знаний, умений и навыков аспирантов. Рейтинговая система основана на подсчете баллов, «заработанных» аспирантом в течение семестра.

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

Формы контроля: устный опрос, тестовый контроль, подготовка реферативной работы, индивидуальное собеседование, выполнение домашнего задания.

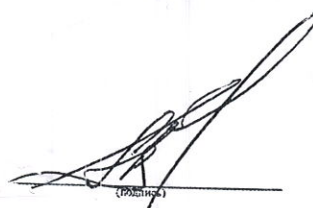
Учитывают все виды учебной деятельности, оцениваемые определенным количеством баллов. В итоговую сумму баллов входят результаты всех контролируемых видов деятельности – посещение занятий, выполнение заданий, прохождение тестового контроля, активность на практических занятиях и т.п.

Все виды учебных работ должны быть выполнены точно в сроки, предусмотренные программой обучения. Если какое-либо из учебных заданий не выполнено (аспирант пропустил контрольную работу (тестовый контроль), позже положенного срока сдал реферат, не выполнил домашнее задание и т.п.), то за данный вид учебной работы баллы не начисляются, а подготовленные позже положенного срока работы оцениваются с понижающим коэффициентом.

Текущая аттестация аспирантов проводится на каждом аудиторном 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 аспиранту с первого дня проведения занятий.

Автор рабочей программы:
д.с.х.н., проф. А.И.Белолобцев





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)

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по науке

«__» _____ 2022 г.

Дополнительная программа
для сдачи кандидатского экзамена
по специальной дисциплине

наименование специальности

аспирант/соискатель ученой степени кандидата наук

Ф.И.О.

Тема диссертации:

Научная специальность:

Место выполнения:

Научный руководитель:

ученая степень, ученое звание,

Ф.И.О.

Москва, 20__

ВОПРОСЫ ПО ПРОГРАММЕ

1. ...
2. ...
3. ...
4. ...
5. ...
6. ...
7. ...
8. ...
9. ...
10. ...

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. ...
2. ...
3. ...
4. ...
5. ...
6. ...
7. ...
8. ...
9. ...

Заведующий кафедрой

(ФИО, подпись)

Научный руководитель

(ФИО, подпись)

Аспирант/Соискатель ученой степени
кандидата наук

(ФИО, подпись)