



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ИГУ»)



Утверждаю
Проректор по учебной работе
А.И. Вокин

ПРОГРАММА
вступительного испытания для поступающих на обучение по
программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в
аспирантуре

Научная специальность: 1.6.18 Науки об атмосфере и климате

Иркутск 2026

1. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Программа предназначена для подготовки к вступительному испытанию для поступающих на обучение по программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по научной специальности «1.6.18 Науки об атмосфере и климате».

Целью вступительного испытания является оценка уровня освоения поступающим компетенций, необходимых для обучения научной специальности «1.6.18 Науки об атмосфере и климате» по программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре.

Поступающий должен изучить следующие разделы:

Раздел 1. Физическая метеорология

Состав атмосферы и ее вертикальное строение. Уравнение состояния сухого и влажного воздуха. Уравнение статики атмосферы (вывод, анализ). Первое начало термодинамики применительно к атмосфере. Адиабатические процессы, уравнение Пуассона и потенциальная температура. Первое начало термодинамики для процессов с фазовыми переходами в атмосфере. Изменение состояния воздушной частицы при ее вертикальных перемещениях. Уровни конденсации и конвекции. Критерии устойчивости атмосферы. Основные законы излучения.

Спектральные и интегральные потоки. Спектральный состав солнечной радиации на верхней границе атмосферы. Солнечная постоянная. Ослабление солнечной радиации в атмосфере. Основные полосы поглощения в спектре солнечной радиации. Спектральный и интегральный коэффициенты прозрачности. Фактор мутности атмосферы и его характерные значения для различных воздушных масс. Излучение земной поверхности и атмосферы. Эффективное излучение и факторы его определяющие. Радиационный баланс земной поверхности, атмосферы и Земли как планеты.

Механизмы возникновения турбулентности. Уравнение теплового баланса земной поверхности. Пространственное распределение и годовой ход составляющих теплового баланса (радиационный баланс, затраты тепла на испарение, турбулентный поток тепла, теплообмен с нижележащими слоями почвы и воды). Тепловой баланс системы «Земля-атмосфера».

Физические свойства льда, воды и водяного пара. Условия фазовых переходов воды в атмосфере. Парциальное давление насыщения, его зависимость от температуры. Термодинамическая диаграммы равновесия фаз. Уравнение Клаузиуса-Клапейрона. Влияние кривизны поверхности, растворимых примесей и электрических зарядов на парциальное давление насыщения.

Испарение и испаряемость. Скорость испарения. Распределение водяного пара в атмосфере. Суточный и годовой ход влажности воздуха. Пространственно-временное распределение характеристик влажности. Конденсация и сублимация водяного пара. Процесс возникновения зародышевых капель в атмосфере. Ядра конденсации. Конденсационный рост капель. Коагуляционный рост капель.

Процессы возникновения туманов и их классификация. Закономерности распределения туманов во времени и пространстве. Микроструктура туманов и облаков.

Происхождение атмосферных осадков. Классификация осадков. Процессы укрупнения облачных элементов и образования осадков. Роль твердой фазы в образовании осадков. Распределение количества осадков по Земному шару, годовой ход осадков. Влагооборот. Физические основы воздействия на облака и туманы.

Раздел 2. Синоптическая метеорология

Синоптический анализ полей метеорологических полей. Скалярный и векторный анализ. Графические способы представления метеорологических полей. Количественные и качественные методы оценки адвективно-динамических и вихревых характеристик синоптических объектов.

Барическое поле и ветер. Взаимосвязь полей давления и ветра. Силы, действующие в атмосфере. Горизонтальная и вертикальная составляющие барического градиента. Составляющие силы трения. Линии тока и траектории воздушных частиц. Построение траекторий

воздушных частиц на различных уровнях тропосферы. Виды барических систем. Градиентный и геострофический ветер. Вычисление градиентного ветра на картах погоды. Анализ основных составляющих уравнений вихря скорости и дивергенции. Использование выводов из анализа вихревой составляющей уравнения тенденции вихря скорости в синоптической практике. Распределение ветра в циклонах и антициклонах. Горизонтальное распределение и сезонные особенности полей давления и ветра. Изменение ветра с высотой. Термический ветер.

Анализ вертикальных движений в атмосфере. Причины вертикальных движений и их классификация. Роль упорядоченных и неупорядоченных вертикальных токов в развитии синоптических процессов. Вертикальные движения конвективного характера. Определение вертикальной скорости конвекции. Методы количественной и качественной оценки вертикальных атмосферных движений.

Поле температуры и влажности воздуха. Основные методы синоптического анализа полей температуры и влажности воздуха. Количественные методы оценки адвективных и трансформационных изменений температуры и влажности воздуха. Горизонтальное распределение и сезонные особенности полей температуры и влажности воздуха.

Атмосферные фронты. Атмосферный фронт как поверхность разрыва и бароклинная система. Угол наклона стационарной поверхности раздела. Поворот ветра и изменение ветра с высотой при прохождении линии фронта. Классификация атмосферных фронтов. Погодные условия при прохождении тёплого фронта, холодного фронта I и II рода. Погодные условия при прохождении вторичных холодных фронтов. Характеристика и погодные условия в зоне фронта окклюзии. Влияние орографии на атмосферные фронты. Основные процессы, приводящие к фронтогенезу и фронтолизу.

Высотные фронтальные зоны (ВФЗ) и струйные течения (СТ) в атмосфере. Планетарные высотные фронтальные зоны и их классификация. Условия образования ВФЗ. Адвективно-динамические факторы во входе и дельте ВФЗ. Струйные течения и тропопауза. Особенности распределения вертикальных движений и облачности в струйных течениях. Энергетика струйных течений.

Циклоническая и антициклоническая деятельность. Виды барических систем, их определения. Основные теории, объясняющие образование внетропических циклонов: термическая, конвективная, вихревая, адвективно-динамическая, волновая, теория бароклинной неустойчивости крупномасштабного потока. Стадии развития внетропических циклонов, особенности термобарического поля и погодных условия в различных частях циклона. Изменения запасов потенциальной и кинетической энергии на разных стадиях развития циклона. Термодинамические признаки образования антициклонов. Классификация антициклонов умеренных широт. Погодные условия в различных частях антициклонов. Блокирующие антициклоны, причины образования и их влияние на аномалии погоды. Адвективно-динамические факторы цикло- и антициклогенеза.

Общая циркуляция атмосферы. Зональные и меридиональные составляющие общей циркуляции, их связь с циклонической деятельностью. Индексы циркуляции атмосферы. Основные особенности циркуляции верхней тропосферы, стратосферы и нижней мезосферы. Квазидвухлетняя цикличность ветра в стратосфере экваториальной зоны. Внутритропическая зона конвергенции (ВЗК). Природа внезапных стратосферных потеплений. Обмен энергией между тропосферой и стратосферой. Природа крупномасштабных волн Россби. Основные звенья циркуляции атмосферы в тропической зоне.

Раздел 3. Климатология

Компоненты климатической системы. Прямые и обратные связи в ней. Основные климатообразующие факторы.

Влияние океана и циркуляции атмосферы на распределение основных климатических характеристик. Морской и континентальный типы климата, показатели континентальности климата.

Климатические классификации и районирование. Назначение климатических классификаций для научных и прикладных целей. Область применения районирования или классификации. Ботанические классификации (В. Кеппена - Г. Треварта, Л.С. Берга). Генетические

классификации климата. Классификации, основанные на характеристиках теплового баланса деятельной поверхности (М.И. Будыко, А.А. Григорьева). Классификация климатов Б.П. Алисова. Характеристика климатических зон и областей Земного шара по классификации Б.П. Алисова.

Глобальные и региональные изменения климата в современную историческую эпоху. Причины изменения климата в современный период. Климат прошлого. Антропогенное влияние на климат. Модельные оценки по изменению климатических характеристик в зависимости от сценариев аэрозольных эмиссий в стратосферу. Сценарии климата в XXI столетии.

Раздел 4. Агрометеорология

Теплообеспеченность растений. Потребность растений в тепле: критические температуры, биологический минимум,

суммы активных и эффективных температур. Оптимизация температурного режима.

Снежный покров. Характеристики снежного покрова и методы их определения. Значение снежного покрова для сельского хозяйства, снежные мелиорации.

Почвенная влага. Определение почвенной влаги и ее значение для растений. Основные показатели почвенной влаги. Продуктивная и непродуктивная влага: годовой ход, закономерности распределения по территории. Регулирование водного режима почвы, нормы продуктивной влаги для основных сельскохозяйственных культур. Орошение и осушение почв.

Агрометеорологическая оценка неблагоприятных погодных условий. Засуха и суховеи. Ветровая эрозия почв. Град и причины её возникновения. Сильные ливневые дожди. Заморозки. Вымерзание. Вызревание. Ледяная корка. Выпирание. Вымокание. Выдувание. Зимняя засуха

Климат и его значение для сельского хозяйства. Агроклиматические ресурсы России. Прогноз агрометеорологических условий. Фенологические прогнозы. Прогноз качества урожая. Количественная зависимость урожайности от агрометеорологических условий. Долгосрочные прогнозы урожайности.

2. РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ЛИТЕРАТУРА И ИСТОЧНИКИ

Основная литература

1. Агрометеорология: учеб. пособие / И. В. Латышева ; Фед. агентство по образованию; Иркут. гос. ун-т. – Иркутск: Изд-во ИГУ, 2005. – 142 с.
2. Агрометеорология: учебник / А. П. Лосев, Л. Л. Журина.- М. : Инфа-М, 2026. – 350 с.
3. Васильев А. А. Физическая метеорология : учебное пособие / А. А. Васильев, Ю. П. Переведенцев. – Казань : КФУ, 2017. – 72 с. // Лань : электронно–библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/101180> (дата обращения: 03.10.2021). – Режим доступа: для авториз. пользователей
4. Кислов А. В. Климат в прошлом, настоящем и будущем / А.В. Кислов ; МГУ им. М.В. Ломоносова, Геогр. фак. – М. : Наука/Интерпериодика, 2001. – 351 с.
5. Кислов А. В. Климатология : учеб. для студ. вузов, обуч. по направл. подготовки 05.03.02 «География»; 05.03.04 "Гидрометеорология" / А. В. Кислов, Г. В. Суркова. – 3–е изд., доп. – М. : Инфра–М, 2017. – 323 с.
6. Матвеев Л. Т. Физика атмосферы / Л.Т. Матвеев. – СПб.: Гидрометеиздат, 2000. – 778 с.
7. Мордвинов В.И. Теория общей циркуляции атмосферы, изменчивость крупномасштабных движений : научное издание / В. И. Мордвинов, И. В. Латышева ; рец.: В. К. Аргучинцев, А. В. Михалев ; Иркут. гос. ун-т, Географ. фак. – Иркутск : ИГУ, 2013. – 193 с.
8. Практикум по агрометеорологии: учеб. пособие для студ. вузов / В.А. Сенников; Междунар. ассоц. "Агрообраз.". – М. : КолосС, 2006. – 215 с.
9. Региональная синоптика: учеб. пособие / Д.Ф. Хуторянская; Иркутский гос. ун-т, Географ. фак. – Иркутск: Изд-во ИГУ, 2012. – 227 с.
10. Семенченко Б. А. Физическая метеорология / Б. А. Семенченко. – М. : Аспект Пресс, 2002. – 416 с.

11. Синоптическая метеорология: учеб. пособие / И.В. Латышева, К.А. Лощенко; рец.: В.К. Аргучинцев, В.Л. Потемкин; Иркутский гос. ун-т, Географ. фак. – Иркутск: Изд-во ИГУ, 2014. – 109 с.

Дополнительная литература

1. Блейк, Д. Физические основы динамики и атмосферы и метеорологии : учебное пособие / Д. Блейк, Р. Робсон. - Долгопрудный : Издательский Дом «Интеллект», 2026. - 159 с. - ISBN 978-5-91559-219-2. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2241513> (дата обращения: 25.02.2026). – Режим доступа: по подписке.
2. Гусев Е. М. Моделирование тепло- и влагообмена поверхности суши с атмосферой : научное издание / Е. М. Гусев , О. Н. Насонова ; Рос. акад. наук, Ин-т водных проблем. – М. : Наука, 2010. – 327 с.
3. Динамика атмосферы : учеб. для студ., обуч. по направл. подгот. "Гидрометеорология" и спец. "Метеорология" и "Метеорология спец. назначения" / В. В. Клёмин [и др.] ; ред.: С. С. Суворов, В. В. Клёмин ; Военно–космическая акад. им. А. Ф. Можайского. – СПб. : Наука, 2013. – 421 с.
4. Журина, Л. Л. Агрометеорология [Электронный ресурс] : Учебник / Л. Л. Журина, А. П. Лосев. - Санкт-Петербург : ООО КВАДРО, 2012. - 368 с., ил. - ISBN 978-5-91258-201-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/488075> (дата обращения: 25.02.2026). – Режим доступа: по подписке.
5. Калинин Н.А. Динамическая метеорология : учебник / Н. А. Калинин. – 2–е изд., испр. – Пермь : Кн. изд-во, 2009. – 255 с.
6. Моханакумар К. Взаимодействие стратосферы и тропосферы : научное издание / К. Моханакумар ; пер. с англ. Р. Ю. Лукьянова ; ред. Г. В. Алексеев. – М. : Физматлит, 2011. – 452 с.
7. Природные опасности России : в 6т. / Под ред. В.И. Осипова, С.К. Шойгу; РАН, М–во РФ по делам ГО, ЧС и ликвидации последствий стихийных бедствий. – М. : Крук. Т.5 : Гидрометеорологические опасности / Под ред. Г.С. Голицына и А.А. Васильева. – 2001. – 295 с.
8. Проблемы физики пограничного слоя атмосферы и загрязнения воздуха: К 80–летию проф. М.Е. Берлянда = Problems of Atmospheric Boundary–Layer Physics and Air Pollution : научное издание / Фед. служба России по гидрометеорологии и мониторингу окруж. среды ; Под ред. М.Е. Берлянда. – СПб. : Гидрометеоиздат, 2002. – 363 с.
9. Сутырина Е.Н. Дистанционное зондирование Земли : учеб. пособие / Е. Н. Сутырина ; рец.: Д. И. Стом, О. А. Бархатова ; Иркутский гос. ун-т, Географ. фак. – Иркутск : Изд-во ИГУ, 2013. – 165 с.
10. Хуторянская Д.Ф. Региональные особенности синоптических процессов над Восточной Сибирью : учеб. пособие / Д.Ф. Хуторянская. – Иркутск : Изд-во ИГУ. – 2002. – 161 с.
11. Швед, Г. М. Введение в динамику и энергетику атмосферы : учебное пособие / Г. М. Швед. - Санкт-Петербург : СПбГУ, 2020. - 396 с. - ISBN 978-5-288-06929-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1244352> (дата обращения: 25.02.2026). – Режим доступа: по подписке.
12. Шефов Н.Н. Излучение верхней атмосферы – индикатор ее структуры и динамики : научное издание / Н. Н. Шефов, А. И. Семенов, В. Ю. Хомич ; Рос. акад. наук. – М. : Геос, 2006. – 741 с.

3. ФОРМА ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Вступительное испытание проводится очно в устной форме по билетам. Длительность экзамена – 1,5 часа (90 минут). Экзаменационный билет включает три вопроса. Экзаменационные билеты выдаются каждому поступающему в аспирантуру членом экзаменационной

комиссии с указанием в протоколе заседания экзаменационной комиссии содержания экзаменационного билета и даты приема вступительного экзамена. Индивидуальные экзаменационные листы подписываются каждым поступающим, а протокол заседания экзаменационной комиссии - председателем и членами экзаменационной комиссии.

Итоговое количество баллов, присуждаемое членами комиссии каждому абитуриенту, зависит от знания и изложения материала по основным вопросам экзаменационного билета, а также от качества ответов абитуриента на дополнительные вопросы, задаваемые членами экзаменационной комиссии. Уровень знаний поступающего оценивается экзаменационной комиссией по 100-балльной шкале.

Критерии оценивания уровня знаний

90-100	<p>Выставляется экзаменационной комиссией за обстоятельный, безошибочный ответ на все вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы членов экзаменационной комиссии.</p> <p>Поступающий в аспирантуру в процессе ответа на вопросы правильно определяет основные понятия, свободно ориентируется в теоретическом материале по предложенной тематике. Экзаменуемый показывает всестороннее, систематическое и глубокое знание материала; может объяснить взаимосвязь основных понятий; проявляет аналитические способности в понимании и изложении материала; проводит научные аналогии, экстраполирует знания на смежные области и практику, может поддерживать научную дискуссию.</p> <p>В ходе собеседования устанавливается высокая степень мотивированности к подготовке и защите кандидатской диссертации в период освоения программы аспирантуры. Кандидат осознает значимость работы и ее практическую ценность, обладает существенным научным заделом, включающим опубликованные статьи в научных изданиях и результаты выступлений на профильных конференциях.</p>
80-89	<p>Выставляется экзаменационной комиссией за правильный и достаточно полный ответ на все вопросы экзаменационного билета и уточняющие вопросы членов экзаменационной комиссии. Поступающий правильно определяет основные понятия, хорошо ориентируется в теоретическом и практическом материале по предложенной тематике, может объяснить взаимосвязь основных понятий.</p> <p>Оценка может быть снижена в случае затруднений поступающего при ответе на дополнительные вопросы членов экзаменационной комиссии, ответы содержат отдельные несущественные неточности.</p> <p>В ходе собеседования устанавливается достаточная степень мотивированности к подготовке и защите кандидатской диссертации в период освоения программы аспирантуры, имеется базовый научный задел по теме планируемого исследования (1 статья).</p>
70-79	<p>Выставляется экзаменационной комиссией за верный в целом ответ на вопросы экзаменационного билета. При ответе на дополнительные вопросы членов экзаменационной комиссии поступающий испытывает затруднения, допускает неточности, при этом ответы производят положительное впечатление.</p> <p>В ходе собеседования устанавливается средняя степень мотивированности к подготовке и защите кандидатской диссертации в период освоения программы аспирантуры, больше обусловленная внешними факторами (получение ученой степени, отсрочки от армии), чем с внутренним интересом к научному исследованию.</p>
60-69	<p>Выставляется поступающему в аспирантуру при недостаточно полном и ответе на вопросы экзаменационного билета и при возникновении серьезных затруднений при ответе на дополнительные вопросы членов экзаменационной комис-</p>

	<p>сии.</p> <p>Экзаменуемый показывает знания основного материала в минимальном объеме, знаком с литературой, рекомендованной программой. Допускает существенные неточности в ответах, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством экзаменаторов.</p> <p>В ходе собеседования устанавливается низкая степень подготовленности поступающего в аспирантуру к проведению самостоятельных научных исследований (в том числе на основании анализа представленных индивидуальных достижений) по выбранной научной специальности; мотивация к подготовке кандидатской диссертации в период освоения программы аспирантуры низкая или совсем отсутствует.</p>
0-59	<p>Выставляется в случае отсутствия или низкого качества ответа на вопросы экзаменационного билета. Экзаменуемый показывает пробелы в знаниях основного материала, не знает основных понятий в рамках Программы по выбранной научной специальности, не видит вопрос в целостном виде. Делает грубые существенные ошибки при ответах на вопросы билета, а также дополнительные вопросы комиссии, не может исправить допущенные ошибки самостоятельно.</p> <p>Кандидат демонстрирует низкую эмоциональную вовлеченность к подготовке и защите кандидатской диссертации в период освоения программы аспирантуры, не имеет четкого плана с этапами и сроками.</p>

Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания – 60 баллов, максимально возможное количество – 100 баллов. Итоговое количество баллов за устный ответ присуждается абитуриенту в результате подсчета среднего арифметического количества баллов, предложенных каждым членом экзаменационной комиссии.

4. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ

1. Газовый состав атмосферы и его изменение с высотой. Уравнение состояния сухого воздуха. Водяной пар в атмосфере. Характеристики влажности воздуха. Уравнение состояния влажного воздуха. Виртуальная температура.
2. Строение атмосферы. Принципы деления атмосферы на слои.
3. Основы статики атмосферы. Уравнение статики.
4. Вертикальный барический градиент и барическая ступень. Барометрическая формула. Изменение давления с высотой в изотермической, политропической и реальной атмосфере. Полная барометрическая формула.
5. Основы термодинамики атмосферы. Первое начало термодинамики в применении к атмосфере.
6. Общие сведения о потоках лучистой энергии в атмосфере. Коротковолновая и длинноволновая радиация. Солнце как источник энергии. Солнечная постоянная.
7. Тепловой режим приземного слоя атмосферы. Турбулентное перемешивание в атмосфере. Изменение температуры воздуха с высотой в приземном слое. Суточный ход температуры воздуха в приземном слое.
8. Силы, действующие в атмосфере.
9. Изменение барического поля с высотой в циклонах и антициклонах. Особенности высотных барических полей, наклон оси циклона.
10. Вертикальная структура полей температуры и ветра. Свободная атмосфера и пограничный слой. Геострофический ветер. Рабочая формула для определения скорости геострофического ветра.

11. Влияние трения на ветер. Изменения ветра с высотой в пограничном слое. Изменение ветра с высотой выше слоя трения. Термический ветер. Рабочая формула для определения термического ветра по картам относительной топографии.
12. Атмосферные волны, бароклинная и баротропная неустойчивость.
13. Взаимодействие атмосферы и океана. Фундаментальные следствия взаимодействия атмосферы и океана. Моделирование совместной циркуляции атмосферы и океана.
14. Общие понятия об атмосферных фронтах. Классификация фронтов.
15. Условия образования и разрушения фронтов. Основные процессы, приводящие к фронтогенезу и фронтолизу.
16. Классификация циклонов и антициклонов. Их основные характеристики.
17. Образование блокирующих антициклонов. Виды «блокингов» в тропосфере.
18. Прогноз возникновения, эволюции и перемещения внетропических циклонов и антициклонов, атмосферных фронтов.
19. Прогноз ветра и особых явлений погоды, связанных с ветром.
20. Прогноз дальности видимости и туманов.
21. Климатическая система. Общая характеристика климатической системы и ее компонентов.
22. Климатообразующие факторы (внешние и внутренние). Прямые и обратные связи в климатической системе (примеры связей).
23. Тепловой баланс подстилающей поверхности: географическое распределение радиационного баланса, потоков явного и скрытого тепла.
24. Географические типы воздушных масс, климатические фронты, западный перенос, внутритропическая зона конвергенции, пассаты и муссоны.
25. Водный баланс. Влагооборот. Основные характеристики влагооборота. Поля влажности и облачности и их роль в формировании климата.
26. Аномалии температуры поверхности Мирового океана. Южное колебание и его климатические последствия.
27. Тропический фронт. Тропические циклоны, их возникновение и перемещение, климатология тропических циклонов, погода в тропическом циклоне.
28. Муссоны. Характеристика муссонных областей.
29. Континентальность климата. Индексы континентальности климата.
30. Влияние рельефа на климат (на распределение радиации, температуру воздуха, осадки, снежный покров).
31. Изменение климата. Адаптация к изменениям климата и управление глобальным климатом. Международное сотрудничество в области изучения климата.
32. Классификации климатов. Климатическое районирование.
33. Классификация климатов М.И. Будыко - А.А. Григорьева.
34. Классификация климатов В. Кеппена - Г. Треварта.
35. Классификация климатов Л.С. Берга
36. Классификация климатов по Б.П. Алисову.
37. Значение солнечной энергии для растений. Использование световой энергии растениями.
38. Потоки лучистой энергии в атмосфере. Радиационный баланс деятельного слоя.
39. Спектральный состав солнечной радиации. Фотосинтетически активная радиация (ФАР). значение для сельскохозяйственных растений. Коэффициент полезного использования фотосинтетически активной радиации в различных посевах.
40. Термический режим почвы. Типы и свойства почв.
41. Теплообеспеченность растений. Процессы нагревания и охлаждения приземного слоя атмосферы.
42. Продуктивная влага в почве и ее значение для сельскохозяйственного производства. методы регулирования.
43. Характеристики влажности почвы. Влагообеспеченность растений.

44. Роль снежного покрова в перезимовке растений. Влияние ветрового фактора на растения. Вымерзание и выпревание растений.
45. Заморозки на почве и воздухе. Классификация заморозков и причины возникновения. Прогноз заморозков. Распределение опасных заморозков (географическое распределение, факторы риска).
46. Метеорологические явления, вызывающие повреждения культурных растений в зимний период
47. Метеорологические явления, вызывающие повреждения культурных растений в теплый период.
48. Засухи. Критерии атмосферной засухи. Критерии почвенной засухи. Суховеи. методы борьбы с ними.
49. Краткая характеристика агроклиматических ресурсов федеральных округов РФ.
50. Перспективные виды агрометеорологических наблюдений. Основы агрометеорологических прогнозов теплообеспеченности вегетационного периода, запасов влаги к началу вегетационного периода.

Разработчик:

Доцент кафедры метеорологии и
физики околоземного космического пространства



Е. А. Кочугова

Программа рассмотрена на заседании кафедры метеорологии и физики околоземного космического пространства « 17 » 03 2026 г. Протокол № 3

Зав. кафедрой Иванов И. В. Латышева