

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

кафедра метеорологии, климатологии и охраны атмосферы

Рабочая программа по дисциплине

Б1.В.ДВ.05.01.02/ Б1.В.ДВ.05.02.02 Сельскохозяйственная метеорология

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования программы бакалавриата по направлению подготовки

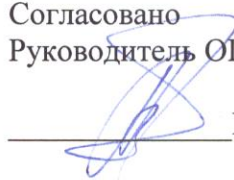
05.03.04 Гидрометеорология

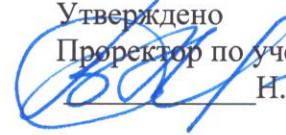
Направленность (профиль)
«Метеорология и климатические риски»

Уровень
Бакалавриат

Форма обучения
Очная

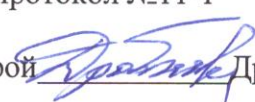
Согласовано
Руководитель ОПОП

 В.Н.Абанников

Утверждено
Проректор по учебной работе
 Н.О. Верещагина

Рекомендована решением
Ученого совета метеорологического факультета
30.06.2023 г., протокол №12

Рассмотрена и утверждена на заседании
кафедры метеорологии, климатологии и охраны
атмосферы
20.06.2023 г., протокол №11-1

И.о.зав.кафедрой  Дробжева Я.В.

Автор-разработчик:
к.г.н. Абанников В.Н.

Санкт-Петербург
2023

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины «Сельскохозяйственная метеорология» - сформировать профессиональную компетенцию, а также необходимый объем фундаментальных и прикладных знаний, умений и навыков об основных закономерностях взаимосвязи объектов и процессов сельскохозяйственного производства с агрометеорологическими условиями, а также базирующихся на них методов решения задач сельскохозяйственной оценки климата и составления агрометеорологических прогнозов - основы агрометеорологического обеспечения сельского хозяйства.

Задачи:

- ~ 1) Сформировать знания:
 - ~ о принципах и особенностях обеспечения растениеводства необходимой метеорологической и климатической информацией,
 - ~ о физических процессах в атмосфере и в подстилающей поверхности по формированию агрометеорологических условий,
 - ~ о закономерностях влияния агрометеорологических условий на физиологические процессы сельскохозяйственных растений.
- ~ 2) Сформировать умения:
 - ~ по определению роли основных метеорологических факторов на жизнедеятельность сельскохозяйственных растений,
 - ~ по оценке опасных явлений погоды и их влияние на рост и развитие сельскохозяйственных культур
 - ~ по отбору необходимых методов агрометеорологического прогнозирования.
- ~ 3) Сформировать владение:
 - ~ методами расчета агрометеорологических показателей,
 - ~ методами расчета и анализа возникновения угроз от опасных явлений погоды и условий выживания растений от их воздействия,
 - ~ методами агрометеорологического прогнозирования и способами оценки эффективности агрометеорологических мероприятий.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Сельскохозяйственная метеорология» для подготовки бакалавров по направлению 05.03.04 – Гидрометеорология по профилю «метеорология и климатические риски» относится к дисциплинам, формируемым участниками образовательных отношений.

Дисциплина изучается в 8 семестре очной формы обучения.

Изучению предшествуют следующие дисциплины:

«Введение в метеорологическую специальность», «Физическая метеорология», «Лучистая энергия в атмосфере», «Климатология», «Динамика климата», «Климатические ресурсы», «Методы наблюдения и анализа в гидрометеорологии», «Динамическая метеорология», «Микроклиматология», «Климаты России»

Изучается параллельно в 8 семестре с такими дисциплинами как:

«Метеорологическое обслуживание и оценка погодных рисков», «Прикладная климатология», «Метеорологическое обеспечение полетов», «Оценка климатических рисков», «Биометеорология».

Знания, полученные в результате изучения дисциплины, необходимы для выполнения программ по Научно-исследовательской работе, по преддипломной практике и выполнения ВКР.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование профессиональных компетенции выпускников ПК-4.

Таблица 1. Компетенции

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
ПК-4. Способен анализировать, интерпретировать и прогнозировать метеорологические условия и климатические изменения с использованием современных методов и технологий и интегрировать знания о динамике атмосферы и климата в практические решения для различных секторов экономики.	ПК-4.1. Знает фундаментальные принципы динамики атмосферы и климата, методы прогнозирования погодных условий и климатических изменений и их влияние на окружающую среду и человеческую деятельность.	Знать: ~ принципы гидрометеорологического обеспечения сельского хозяйства, и анализ агрометеорологических показателей; ~ о физических процессах обуславливающие погодно-климатические особенности формирования агрометеорологических условий, ~ об особенностях влияния погодно-климатических и агрометеорологических условий на рост и развитие растений и на их физиологических процессах.
	ПК-4.2. Умеет исследовать региональные атмосферные процессы, учитывать их особенности и влияние на местные климатические условия, собирать, обрабатывать и анализировать метеорологические данные и составлять прогнозы погоды и климата, оценивать климатические ресурсы	Уметь: ~ определять режим основных и второстепенных метеорологических факторов, влияющие на сельхозкультуры и степень их влияния; ~ оценивать роль ОЯП в жизнедеятельности сельскохозяйственных растений и их влияние на будущий урожай; ~ применять агрометеорологическую и агроклиматическую информацию при составлении различных агрометеорологических прогнозов;
	ПК-4.3. Владеет методами и технологиями прогнозирования состояния атмосферы и климата, включая использование численных моделей и статистических методов, методами оценки успешности прогнозов и эффективности их использования в экономике.	Владеть: ~ инструментами и методами расчета и анализа агрометеорологических показателей. ~ инструментами, методами определения и расчета условий возникновения агрометеорологических ОЯП ~ инструментами, методами анализа явлений и метеорологических процессов и агрометеорологических показателей для агрометеорологического прогнозирования.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часа.

Таблица 2. Объем дисциплины по видам учебных занятий в академических часах

Объём дисциплины	Очная форма обучения	
	Семестр	ИТОГО
	8 семестр	
Зачётные единицы	3	3

Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	47	47
в том числе:	-	-
☐ лекции	18	18
занятия семинарского типа:	28	28
☐ лабораторные занятия	-	-
☐ практические занятия	28	28
Самостоятельная работа (далее – СРС) – всего:	60,84	60,84
в том числе:		
курсовая работа		
контрольная работа		
Контроль:	1,16	1,16
в том числе		
текущий контроль успеваемости	1,0	1,0
промежуточная аттестация	0,16	0,16
ВСЕГО ЧАСОВ:	108	108
Вид промежуточной аттестации	Зачет	Зачет

4.2. Структура дисциплины

Таблица 3. Структура дисциплины

№ п/п	Темы дисциплины	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
		Лекции	Практическ ие работы	СРС			
8 семестр							
1	Тема 1. Введение. Онтогенез сельскохозяйственных культур	2	2	8	Выполнени е практическ ой работы №1	ПК-4	ПК-4.1
2	Тема 2. Влияние солнечной радиации на сельскохозяйственные культуры	2	4	10	Выполнени е практическ ой работы №2, 3	ПК-4	ПК-4.2 ПК-4.3
3	Тема 3. Теплообеспечение сельскохозяйственных культур (атмосфера и почва)	4	6	10	Выполнени е практическ ой работы №4, 5, 6	ПК-4	ПК-4.2 ПК-4.3
Текущий контроль успеваемости – 1,0							
4	Тема 4. Режим увлажнения и запасы продуктивной влаги	2	4	10	Выполнени е практическ ой работы №7, 8	ПК-4	ПК-4.2 ПК-4.3
5	Тема 5. Опасные гидрометеорологические явления	4	4	8	Выполнени е практическ ой работы №9, 10	ПК-4	ПК-4.2 ПК-4.3

6	Тема 6. Прогноз метеорологических условий и опасных явлений	2	4	8	Выполнение практической работы №11, 12	ПК-4	ПК-4.2 ПК-4.3
7	Тема 7. Прогноз урожайности и качества урожая	2	4	6,84	Выполнение практической работы № 13, 14	ПК-4	ПК-4.2 ПК-4.3
Промежуточная аттестация – 0,16							
Итого		18	28	60,84			
Всего часов: 108							

4.3. Содержание тем дисциплины

Таблица 4. Содержание тем дисциплины

№	Наименование темы дисциплины	Содержание	Компетенция
1	Тема 1. Введение. Онтогенез сельскохозяйственных культур	Предмет и основные задачи сельскохозяйственной метеорологии. Связь с другими науками. Методы исследований. История становления сельскохозяйственной метеорологии. Основные понятия. Основные биологические законы земледелия и растениеводства. Онтогенез растений. Этапы органогенеза в онтогенезе растений. Влияние факторов внешней среды на прохождение этапов органогенеза. Фотопериодическая реакция растений. Фенологические фазы роста и развития растений. Критические периоды в жизни растений и их значение.	ПК-4
2	Тема 2. Влияние солнечной радиации на сельскохозяйственные культуры	Значение солнечной радиации в жизни растений. Световой режим. Классификация сельхозрастений по отношению к продолжительности светового дня. Солнечный спектр. Влияние УФ (бактерицидное), КВ (ФАР) и ИФ (тепловое) на растения. Фотосинтетически активная радиация (ФАР). Методы определения ФАР. Фотосинтез, рост и развитие растений. Световые и углекислотные кривые фотосинтеза. Фотосинтез и продуктивность посевов. КПД фитоценозов. Потенциальный урожай. Действительно-возможный урожай	ПК-4
3	Тема 3. Теплообеспечение сельскохозяйственных культур	Роль тепла в жизни растений. Показатели потребности растений в тепле и способы их выражения. Формирование теплового режима воздуха и почвы. Активная температура, эффективная температура. Влияние температурного режима почвы и воздуха на рост развитие и продуктивность сельскохозяйственных культур. Классификация сельскохозяйственных культур по отношению к теплу.	ПК-4
4	Тема 4. Режим увлажнения и запасы продуктивной влаги	Вода в жизни растений. Транспирация. Потребность сельскохозяйственных растений во влаге за вегетационный период и различные межфазные периоды. Транспирационный коэффициент. Суммарное испарение и методы его оценки. Понятие о потенциале почвенной влаги. Основные агрогидрологические характеристики почв. Механизм передвижения влаги в системе почва-растение-атмосфера. Уравнение водного баланса	ПК-4

№	Наименование темы дисциплины	Содержание	Компетенция
		корнеобитаемого слоя почвы. Особенности годового хода продуктивных запасов влаги в различных агрогидрологических зонах. Значение агротехнических мероприятий в формировании и накоплении запасов почвенной влаги. Роль снежного покрова в жизни растения. Влияние снежного покрова на накопление влаги в почве. Значение снежного покрова, его высоты и сроков установления для перезимовки сельскохозяйственных культур. Снежные мелиорации. Роль влажности воздуха в жизни растения. Влияние ветрового режима на процессы энерго- и массообмена в сельскохозяйственном посеве и способы его регулирования.	
5	Тема 5. Опасные гидрометеорологические явления	Виды неблагоприятных для сельского хозяйства явлений погоды. Опасные явления теплого сезона. Влияние заморозков на растение. Типы заморозков. Причины их возникновения. Методы снижения неблагоприятного воздействия заморозков в разных климатических зонах и их эффективность. Агрометеорологическое понятие засухи и суховея. Критерии засух и суховея. Причины их возникновения. Типы засух. Методы борьбы с засухой и суховеем. Оросительные мероприятия. Определение сроков и норм поливов на основании учета агрометеорологических данных. Причины возникновения пыльных бурь. Характеристики пыльных бурь, районы их распространения. Влияние пыльных бурь на посевы. Меры защиты растений от пыльных бурь. Противозерозионные мероприятия. Водно-физические свойства почв при переувлажнении. Агрометеорологическое обоснование мер борьбы с переувлажнением. Опасные явления холодного периода. Неблагоприятные условия для перезимовки сельскохозяйственных культур. Агрометеорологические условия, обуславливающие повреждение и гибель зимующих культур. Зимостойкость, морозостойкость и «закалка» растений. Вымерзание, выпревание, вымокание, выпирание, ледяная корка, зимняя засуха. Механизм воздействия этих явлений на зимующие культуры. Географическое распространение неблагоприятных явлений зимнего периода и гидромелиоративные мероприятия, направленные на снижение их воздействий	ПК-4
6	Тема 6. Прогноз метеорологических условий и опасных явлений	Основные виды и формы сельскохозяйственной метеорологической информации и прогнозов. Оценка агрометеорологических условий осеннего периода для подготовки озимых к перезимовке. Минимальная температура почвы на глубине узла кущения, методы ее определения. Прогноз площади вымерзания озимых по результатам отращивания проб растений. Метод прогноза площадей озимых с различной изреженностью весной. Использование результатов аэровизуальных обследований посевов озимых культур. Основные показатели агрометеорологических условий, при которых происходит выпревание; прогностические зависимости гибели озимых посевов	ПК-4

№	Наименование темы дисциплины	Содержание	Компетенция
		при выпревании. Прогноз гибели озимых культур от повреждения ледяной коркой. Прогностические зависимости изреженности озимых культур от средней толщины ледяной корки. Прогноз запасов продуктивной влаги в почве к началу вегетационного периода озимых и яровых зерновых культур. Роль весенних запасов влаги в формировании продуктивности озимых и яровых зерновых культур. Изменение запасов влаги в почве в холодную часть года. Прогноз оптимальных сроков начала полевых работ и сева ранних яровых зерновых культур. Методика прогноза теплообеспеченности и продолжительности вегетационного периода. Фенологические прогнозы.	
7	Тема 7. Прогноз урожайности и качества урожая	Прогнозы урожайности ранних яровых зерновых культур различной заблаговременности. Основные факторы, определяющие величину урожайности. Прогнозы урожайности поздних яровых зерновых культур. Зависимость урожайности поздних яровых культур от агрометеорологических условий, элементов продуктивности, площади листовой поверхности. Прогнозы урожайности озимых культур. Научные основы методов. Прогностические зависимости средней областной урожайности озимой пшеницы с трех-, двух- и месячной заблаговременностью. Прогноз агрометеорологических условий уборки зерновых культур. Определение сроков начала уборки зерновых культур. Методы расчета влажности зерна, соломы. Агрометеорологические условия, при которых наблюдается прорастание зерна. Расчет средних областных потерь урожая. Связь урожая с показателем увлажнения. Оценка динамики и средних приростов урожайности. Прогностические уравнения. Методика составления прогноза. Основные факторы, определяющие величину урожайности. Прогностические уравнения. Методика составления прогноза.	ПК-4

4.3.Содержание занятий семинарского типа

Таблица 5. Содержание практических занятий

№ темы дисциплины	Тематика практических занятий	Всего часов	В том числе часов самостоятельной подготовки
8 семестр			
1	Практическая работа №1. Методы и критерии оценки первичных факторов, влияющих на онтогенез сельскохозяйственных культур	4	2
2	Практическая работа №2. Оценка радиационного и светового режима	6	4
2	Практическая работа №3. Расчет и оценка ФАР за вегетационный период	6	4
3	Практическая работа №4. Оценка характеристик температуры воздуха и почвы	6	4

№ темы дисциплины	Тематика практических занятий	Всего часов	В том числе часов самостоятельной подготовки
3	Практическая работа №5. Определение параметров вегетационного периода показателей (продолжительность вегетации, САТ и ЭТ)	4	2
3	Практическая работа №6. Расчет тепловых ресурсов почвы	4	2
4	Практическая работа №7. Расчет характеристик режима увлажнения	4	2
4	Практическая работа №8. Оценка влагозапаса почвы	4	2
5	Практическая работа №9. Расчет интенсивности ОЯП теплого сезона	4	2
5	Практическая работа №10. Расчет интенсивности ОЯП холодного сезона	4	2
6	Практическая работа №11. Прогноз опасных явлений погоды теплого сезона	4	2
6	Практическая работа №12. Прогноз опасных явлений погоды холодного сезона	6	4
7	Практическая работа №13. Прогноз урожайности сельскохозяйственных культур	4	2
7	Практическая работа №14. Прогноз качества сельскохозяйственных культур	4	2
	ВСЕГО	64	36

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Электронный учебный курс «Климатические ресурсы» в системе Moodle [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://moodle.rshu.ru/>.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Учет успеваемости обучающегося по дисциплине осуществляется по 100-балльной шкале.

Таблица 6. Учёт успеваемости обучающегося по дисциплине

Учет успеваемости	Количество баллов
Максимальное количество баллов по дисциплине за один семестр:	100
максимальное количество баллов за выполнение всех видов текущего контроля:	100
в том числе максимальное количество баллов за прохождение промежуточной аттестации	20

6.1. Текущий контроль

Задания, методика выполнения и критерии оценивания текущего контроля по разделам дисциплины представлены в Фонде оценочных средств по данной дисциплине.

6.2. Промежуточная аттестация

Перечень вопросов и критерии оценивания ответов на вопросы в билете по темам дисциплины представлены в Фонде оценочных средств по данной дисциплине.

Форма промежуточной аттестации по дисциплине: **зачет**.

Форма проведения **зачета**: тестирование / устный опрос.

6.3. Балльно-рейтинговая система оценивания

Таблица 7. Распределение баллов по видам учебной работы

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	Баллы
Текущий контроль:	0-100
в том числе промежуточная аттестация	0-20
Итого:	100

Таблица 7.1. Распределение баллов по текущему контролю

№	Вид работ	Min	Max
1.	Обязательная часть		
1.1	Текущий контроль успеваемости по проверке сформированности знаний		
1.1.1	Тест (Min – 30-49% правильных ответов, max -85-100% правильных ответов)	2	6
1.2	Выполнение практических работ	16	34
1.2.1	Практическая работа №1. Методы и критерии оценки первичных факторов, влияющих на онтогенез сельскохозяйственных культур (Мин – сформированы только короткорядные значения, менее 20 лет, Макс – сформированы длиннорядные значения 30 и более лет)	1	2
1.2.2	Практическая работа №2. Оценка радиационного и светового режима. (Мин – сформирован годовой и суточных ход характеристик солнечной радиации, Макс – есть годовые и суточные значения солнечной радиации и разработана методика определения суммарной радиации для станций, где отсутствуют актинометрические наблюдения)	1	2
1.2.3	Практическая работа №3. Расчет и оценка ФАР за вегетационный период. (Мин – расчет и оценка фар только по данным суммарной радиации, Макс – расчет фар по данным прямой и рассеянной радиации и по суммарной радиации, и оценка КПД фар)	1	2
1.2.4	Практическая работа №4. Оценка характеристик температуры воздуха и почвы. (Мин – использование кривых годового и сезонного хода для оценки тепловых характеристик, Макс – использование дополнительного метода построения изоплет для оценки тепловых условий почвы)	1	2
1.2.5	Практическая работа №5. Определение параметров вегетационного периода показателей (продолжительность вегетации, САТ и ЭТ). (Мин – определение параметров для расчета САТ и расчет ЭТ для одной культуры, Макс – расчет всех характеристик теплового режима вегетационного периода и оценка ЭТ для нескольких культур).	1	2
1.2.6	Практическая работа №6. Расчет тепловых ресурсов почвы. (Мин – оценка параметров теплового режима почвы для одной станции и климатической зоны, Макс – расчет параметров теплового режима для нескольких климатических зон и их сравнение)	1	2
1.2.7	Практическая работа №7. Расчет характеристик режима увлажнения. (Мин – расчет параметров влажности воздуха, анализ режима осадков и снежного покрова, Макс – работа выполнена в полном объеме и рассчитаны все параметры режима увлажнения)	1	2
1.2.8	Практическая работа №8. Оценка влагозапаса почвы. (Мин – проведены расчеты влажности почвы и глубинных значений влажности почвы, Макс- проведены все расчеты и построен график вертикального распределения влажности почвы)	1	2
1.2.9	Практическая работа №9. Расчет интенсивности ОЯП теплого сезона. (Мин – определены характеристики продолжительности ОЯП, Макс – по полученным значениям продолжительности построен график повторяемости ОЯП с разной продолжительностью).	1	3
1.2.10	Практическая работа №10. Расчет интенсивности ОЯП холодного сезона. (Мин – определены характеристики продолжительности ОЯП, Макс – по полученным значениям продолжительности построен график повторяемости ОЯП с разной продолжительностью).	1	3

1.2.11	Практическая работа №11. Прогноз опасных явлений погоды теплого сезона. (Мин – решены все задачи из сборника задач А.П. Лосева, Макс – решены все задачи и проведен анализ синоптических карт формирования заморозков и засухи).	1	3
1.2.12	Практическая работа №12. Прогноз опасных явлений погоды холодного сезона. (Мин – решены все задачи из сборника задач А.П. Лосева, Макс – решены все задачи и проведен анализ синоптических карт формирования оттепелей)	1	3
1.2.13	Практическая работа №13. Прогноз урожайности сельскохозяйственных культур. (Мин – решены все задачи из сборника задач А.П. Лосева, Макс – решены все задачи и разработаны регрессионные функции для прогнозирования урожайности по фактическим данным)	2	3
1.2.14	Практическая работа №14. Прогноз качества сельскохозяйственных культур. Прогноз урожайности сельскохозяйственных культур. (Мин – решены все задачи из сборника задач А.П. Лосева, Макс – решены все задачи и разработаны регрессионные функции для прогнозирования качества урожая по фактическим данным)	2	3
Итого баллов по обязательной части		18	40
2. Вариативная часть			
2.1	Тест (базовый уровень сложности)	5	15
2.1.1	Тест на тему «Агрометеорология в обеспечении продовольственной безопасности»	1	3
2.1.2	Тест на тему «Тепловые ресурсы в агрометеорологии»	1	3
2.1.3	Тест на тему «Режим увлажнения сельскохозяйственных полей»	1	3
2.1.4	Тест на тему «Опасные агрометеорологические явления»	1	3
2.1.5	Тест на тему «Агрометеорологические прогнозы»	1	3
2.2	Выполнение индивидуальных заданий		5
2.2.1	Оценка агроклиматических ресурсов региона		2
2.2.2	Методика оценки потенциальной урожайности		3
2.3	Участие в олимпиаде по Наукам о Земле	7	10
2.4.1	участник внутривузовской олимпиады	1	
2.3.2	призер внутривузовской олимпиады	2	
2.3.3	участие в межвузовской олимпиаде	5	
2.3.4	призер межвузовской олимпиады	7	
2.3.5	призер национальной олимпиады		10
3.1	Участие в стартап-проекте, связанном с Прикладной метеорологией и климатологией		10
3.2	Участие в акселерационной программе университета / конкурсе грантов Росмолодежи с проектом, связанным с Прикладной метеорологией и климатологией только для 3-4 курсов	10	20
3.2.1	участие	10	
3.2.2	победа		20
Итого баллов по вариативной части		22	60
4.1	Промежуточная аттестация по дисциплине	0	30
Итого баллов по дисциплине		40	100

Таблица 7.2. Конвертация баллов в итоговую оценку

Оценка	Баллы
Зачтено	40-100
Незачтено	0-39

7. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

Методические рекомендации ко всем видам аудиторных занятий, а также методические рекомендации по организации самостоятельной работы, в том числе по подготовке к текущему контролю и промежуточной аттестации представлены в Методических рекомендациях для обучающихся по освоению дисциплины «Сельскохозяйственная метеорология».

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература:

1. Журина Л.Л. Агрометеорология: Учебник / Л.Л. Журина. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 384 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) - ISBN 978-5-16-010054-8,. - Режим доступа:
<http://znanium.com/bookread2.php?book=468434>
2. Лосев А. П. Практикум по агрометеорологическому обеспечению растениеводства. – М.: Инфра-М, Znanium.com, 2016. – 246 с. <https://znanium.com/read?id=163482>

Дополнительная литература:

1. Курс метеорологии (физика атмосферы). / Кирюхин Б. В., Зверев А. С., Кондратьев К. Я., Селезнева Е. С., Тверской П. Н., Юдин М. И. Под ред. проф. П. Н. Тверского, Гидрометеоиздат, 1951
 2. Богаткин О.Г., Тараканов Г.Г. Основы метеорологии.- СПб, изд. РГГМУ, 1978, 158с.
 3. Серякова Л. П. Агрометеорология /Учебное пособие/.- Ленинград, изд. РГГМУ, 2006, 232 с.
http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-218135144.pdf
 4. В.М. Лебедева, А.И. Страшная. Основы сельскохозяйственной метеорологии. Том II. Методы расчетов и прогнозов в агрометеорологии. Книга 2. Оперативное агрометеорологическое прогнозирование. Обнинск: ФГБУ «ВНИИГМИ-МЦД», 2012. – 216 с. http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-46905.pdf
 5. Грингоф И.Г., Клещенко А.Д. Основы сельскохозяйственной метеорологии. Том I. Потребность сельскохозяйственных культур в агрометеорологических условиях и опасные для сельскохозяйственного производства погодные условия. Обнинск: ФГБУ «ВНИИГМИ-МЦД», 2011. – 808 с. - Режим доступа:
http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/Gringof-kniga-new.pdf
- 8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"
1. Электронный ресурс: Гидрометцентр РФ. Режим доступа - <https://meteoinfo.ru/>
 2. Образовательная платформа Нетология [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://netology.ru/>
 3. Образовательная платформа Яндекс Практикум [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://practicum.yandex.ru/>
 4. Образовательная платформа Skillbox [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://skillbox.ru/>
 5. Образовательная платформа SkillFactory [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://skillfactory.ru/>
 6. Образовательная платформа Открытое образование [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://openedu.ru/>
 7. Образовательная платформа Лекториум [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.lektorium.tv/>

8.3. Перечень программного обеспечения

1. office 2010 49671955 01.02.2012
2. windows 7 48130165 21.02.2011
3. GNU Fortran - компилятор (свободно распространяемое программное обеспечение).
4. GRADS - система анализа и представления данных (свободно распространяемое программное обеспечение).

8.4. Перечень информационных справочных систем

1. Электронно-библиотечная система ГидроМетеоОнлайн. Режим доступа: <http://elib.rshu.ru>

2. Электронно-библиотечная система Знаниум. Режим доступа: <http://znanium.com>
3. Электронный каталог Научной библиотеки РРГМУ. Режим доступа: <http://elib.rshu.ru>
4. Электронный каталог библиотеки РНБ Режим доступа: https://nlr.ru/nlr_visit/RA1812/elektronnyie-katalogi-rnb
5. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн». Режим доступа <https://biblioclub.ru/>
6. Электронная образовательная платформа «Юрайт» <https://urait.ru/>
7. Электронная библиотечная система eLibrary. Режим доступа <https://elibrary.ru>
8. Электронная научная библиотека «КиберЛенинка» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/>

8.5. Перечень профессиональных баз данных

1. [База данных исследований Центра стратегических разработок](https://www.csr.ru/ru/research/) [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.csr.ru/ru/research/>
2. [База данных международных индексов научного цитирования Scopus](http://www.scopus.com/) [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.scopus.com/>
3. [База данных международных индексов научного цитирования Web of Science](http://webofscience.com/) [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://webofscience.com/>
4. [База данных НИ «Международное Исследовательское Агентство «Евразийский Монитор»](https://eurasiamonitor.org/issliedovaniia) [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://eurasiamonitor.org/issliedovaniia>
5. [База книг и публикаций электронной библиотеки «Наука и Техника»](https://n-t.ru/) [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://n-t.ru/>
6. [Базы данных официальной статистики Федеральной службы государственной статистики](https://rosstat.gov.ru/statistic) [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/statistic>
7. [Электронная библиотечная система «Znaniy»](https://znanium.ru/) [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://znanium.ru/>
8. Электронная библиотечная система «Юрайт» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://urait.ru/>
9. [Электронная научная библиотека «Elibrary»](https://elibrary.ru/) [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://elibrary.ru/>
10. [Электронная научная библиотека «КиберЛенинка»](https://cyberleninka.ru/) [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/>

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитории для проведения занятий лекционного типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программе дисциплины

Учебная аудитории для проведения занятий семинарского типа - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспеченностью доступа к архиву метеорологических карт и наблюдений

1. Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

2. Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

3. Помещение для самостоятельной работы – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.

10. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом учитываются рекомендации, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда.

При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья создаются специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.

11. Возможность применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

Дисциплина может реализовываться с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.