

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

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ МЕТЕОРОЛОГИЯ

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования программы бакалавриата по направлению подготовки

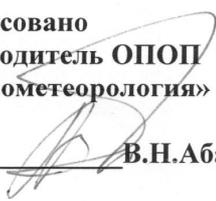
05.03.04 Гидрометеорология

Направленность (профиль):
Метеорология

Квалификация:
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Согласовано
Руководитель ОПОП
«Гидрометеорология»


В.Н.Абанников

Председатель УМС  И.И. Палкин

Рекомендована решением
Учебно-методического совета РГГМУ
«  » 2021 г., протокол № 

Рассмотрена и утверждена на заседании
кафедры МКОА
« 12 » мая 2021 г., протокол № 9
Зав. кафедрой  Сероухова О.С.

Автор-разработчик:

Абанников В.Н.

Санкт-Петербург 2021

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Сельскохозяйственная метеорология» является подготовка бакалавров по направлению подготовки 05.03.04 «Гидрометеорология», владеющих знаниями об основных закономерностях взаимосвязи объектов и процессов сельскохозяйственного производства с агрометеорологическими условиями территории, а также базирующихся на них методов решения задач сельскохозяйственной оценки климата и составления агрометеорологических прогнозов - основы агрометеорологического обеспечения сельского хозяйства.

Основная задача дисциплины «Сельскохозяйственная метеорология» научить будущих бакалавров рассчитывать основные агрометеорологические показатели вегетационного периода, оценивать условия перезимовки сельскохозяйственных культур, применять оперативную агрометеорологическую и агроклиматическую информацию при составлении агрометеорологических прогнозов и прогнозов урожайности.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Сельскохозяйственная метеорология» для подготовки бакалавров по направлению 05.03.04 – Гидрометеорология по профилю «метеорология» относится к дисциплинам, **формируемым участниками образовательных отношений**. Дисциплина реализуется в седьмом семестре.

Для освоения данной дисциплины, обучающиеся должны освоить разделы дисциплин: «Геофизика», «Теория вероятности и математическая статистика», «Климатология и теория климата», «Метеорология», «География почв с основами почвоведения», «Гидрология», «Ландшафтоведение», «Синоптическая метеорология», «Геоморфология» и «Компьютерные технологии в метеорологических исследованиях».

Параллельно с дисциплиной «Сельскохозяйственная метеорология» изучаются дисциплины: «Геоинформатика», «Дополнительные главы климатологии», «Биометеорология», «Численные методы математического моделирования», «Метеорологическое обеспечение народного хозяйства».

Дисциплина «Сельскохозяйственная метеорология» является важной для изучения дисциплин: «Гидрометеорологические основы охраны окружающей среды», «Экспериментальная физика аэрозолей гидрометеоров», «Метеорология тропической зоны».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование профессиональных компетенции выпускников **ПК-4.3**.

Таблица 1 - Профессиональные компетенции

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Результаты обучения
ПК – 4 Способен оценивать влияние гидрометеорологических факторов на состояние окружающей среды, жизнедеятельность человека и отрасли хозяйства	ПК-4.3 Оценивает влияние гидрометеорологических и экологических факторов на состояние окружающей среды, жизнедеятельность человека и отрасли экономики	Знать: особенности развития сельскохозяйственных растений и их зависимость от гидрометеорологических и экологических условий; принципы гидрометеорологического обеспечения сельского хозяйства, и анализ агрометеорологических показателей; теоретические подходы прогнозов агрометеорологических характеристик и урожайности сельскохозяйственных культур. Уметь: рассчитывать основные агрометеорологические показатели

		<p>теорологические показатели; решать и реализовывать на практике и анализировать результаты решения гидрометеорологических задач, применять агрометеорологическую и агроклиматическую информацию при составлении различных агрометеорологических прогнозов;</p> <p>Владеть: инструментами и методами анализа явлений и метеорологических процессов, влияющих на сельскохозяйственные культуры, на основе данных наблюдений и массивов гидрометеорологической информации, выявлять в них закономерности и отклонения; методами расчета прогностических показателей опасных явлений погоды, агрометеорологических показателей и качества урожая.</p>
--	--	--

4. Структура и содержание дисциплины

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часа.

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

Объём дисциплины	Всего часов
	Очная форма обучения
Общая трудоёмкость дисциплины	108
Контактная работа обучающихся с преподавателям (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	42
в том числе:	
лекции	14
практические занятия	14
лабораторные занятия	14
Самостоятельная работа (СРС) – всего:	66
Вид промежуточной аттестации (экзамен)	экзамен

4.2. Структура дисциплины

Таблица 3. - Структура дисциплины для очной формы обучения

№ п/п	Разделы дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.				Формы текущего контроля успеваемости	Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
			Лекции	Практич.	Лаборат.	СРС			
1	Введение. Онтогенез сельскохозяйственных культур	7	2	2	2	8	Тесты, задания	ПК-4	ПК-4.3

2	Влияние солнечной радиации на сельскохозяйственные культуры	7	2	2	2	10	Тесты, задания	ПК-4	ПК-4.3
3	Теплообеспечение сельскохозяйственных культур	7	2	2	2	10	Тесты, задания	ПК-4	ПК-4.3
4	Режим увлажнения и запас продуктивной влаги	7	2	2	2	10	Тесты, задания	ПК-4	ПК-4.3
5	Опасные гидрометеорологические явления	7	2	2	2	10	Тесты, задания	ПК-4	ПК-4.3
6	Прогноз метеорологических условий и опасных явлений	7	2	2	2	10	Тесты, задания	ПК-4	ПК-4.3
7	Прогноз урожайности и качества урожая	7	2	2	2	8		ПК-4	ПК-4.3
	ИТОГО		14	14	14	66			
С учетом трудозатрат на подготовку и сдачу экзамена								108	

4.3. Содержание разделов дисциплины

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.

2. Влияние солнечной радиации на сельскохозяйственные культуры

Значение солнечной радиации в жизни растений. 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.

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.

4. Режим увлажнения и запас 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 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. 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. Противоэрозионные 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

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 отрачивания 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 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. 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.

4.4. Содержание занятий семинарского типа

Таблица 5. - Содержание практических занятий для очной формы обучения

№ раздела дисциплины	Тематика занятий	Всего часов
1	Методы и критерии оценки первичных факторов, влияющих на онтогенез сельскохозяйственных культур	2
2	Оценка радиационного режима и ФАР	2
3	Оценка термических ресурсов вегетационного периода	2
4	Оценка продуктивного влагозапаса почвы	2
5	Расчет метеорологических характеристик опасных явлений	2
6	Прогноз опасных явлений погоды	2
7	Прогноз урожайности сельскохозяйственных культур	2

Таблица 6. - Содержание лабораторный занятий для очной формы обучения

№ раздела дисциплины	Тематика занятий	Всего часов
1	Разработка климатограммы для сельскохозяйственного предприятия	2
2	Методы оценки радиационного режима и ФАР	2
3	Методы оценки термических ресурсов вегетационного периода	2
4	Методы определения влагозапаса почвы	2

5	Методы оценки повреждения сельхозкультур от опасных явлений	2
6	Методы прогноза опасных явлений погоды	2
7	Методы прогноза урожайности сельскохозяйственных культур	2

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

Методические материалы по дисциплине (конспект лекций, методические указания по самостоятельной работе, тесты, презентации по темам дисциплины, практикум размещены в moodle: <http://moodle.rshu.ru/course/view.php?id=2>

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

Учет успеваемости обучающегося по дисциплине осуществляется по 100-балльной шкале. Максимальное количество баллов по дисциплине за один семестр – 100:

- максимальное количество баллов за выполнение всех видов текущего контроля - 75;
- максимальное количество баллов за посещение лекционных занятий - 10;
- максимальное количество баллов за прохождение промежуточной аттестации - 15;
- максимальное количество дополнительных баллов - 5

6.1. Текущий контроль

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

6.2. Промежуточная аттестация

Форма промежуточной аттестации по дисциплине – **экзамен**.

Форма проведения экзамена – **экзаменационное тестирование**

Перечень вопросов к экзамену по дисциплине «Сельскохозяйственная метеорология»:

ПК-4

- 1) Основные агрометеорологические факторы, влияющие на сельское хозяйство.
- 2) Роль вторичных факторов в сельскохозяйственном производстве.
- 3) Биологический минимум, температурный оптимум, биологический максимум.
- 4) Экологические факторы сельскохозяйственного производства.
- 5) Абиотические факторы.
- 6) Биотические факторы.
- 7) Опасные метеорологические факторы теплого периода года.
- 8) Засуха. Факторы, приводящие к возникновению засух.
- 9) Классификация, виды засух. Интенсивность.
- 10) Пыльные бури. Факторы.
- 11) Методы борьбы с засухами.
- 12) Методы борьбы с пыльными бурями.
- 13) Заморозки. Классификация заморозков.
- 14) Градово-грозовые явления.
- 15) Повреждение сельскохозяйственных культур от града.
- 16) Методы борьбы с градами.
- 17) Заморозки. Классификация заморозков.
- 18) Факторы, влияющие на степень повреждения растений от заморозков.

- 19) Методы борьбы с заморозками.
- 20) Опасные метеорологические факторы холодного периода года.
- 21) Условия, мешающие нормальной перезимовке озимых культур.
- 22) Вызревание. Факторы созревания.
- 23) Вымерзание. Факторы вымерзания.
- 24) Методы борьбы с созреванием и вымерзанием.
- 25) Основные методы, обеспечивающие перезимовку озимых культур.
- 26) Виды агрометеорологических наблюдений.
- 27) Виды наблюдений на агрометеорологических станциях и постах.
- 28) Роль и задача агрометеорологических прогнозов.
- 29) Особенности агрометеорологических прогнозов.
- 30) Прогноз условий перезимовки озимых культур.
- 31) Методы прогноза теплообеспеченности вегетационного периода.
- 32) Учет факторов, при прогнозировании запасов продуктивной влаги почвы за вегетационный период.
- 33) Методы прогноза даты начала сева яровых и озимых культур.
- 34) Фенологический прогноз.
- 35) Прогноз агрометеорологических показателей по фенологическим наблюдениям
- 36) Научные основы методов прогноза урожайности сельхозкультур.
- 37) Факторы, определяющие начало весенних полевых работ.
- 38) Причины межгодовых различий урожайности сельхозкультур.
- 39) Основные факторы, определяющие урожайность сельскохозяйственных культур.
- 40) Заблаговременность агрометеорологических прогнозов.
- 41) Прогноз потенциальной урожайности.
- 42) Прогноз климатической урожайности.
- 43) Точность агрометеорологических прогнозов и факторы, влияющие на точность прогнозов.
- 44) Оценка эффективности агрометеорологических прогнозов в сельском хозяйстве.

6.3. Балльно-рейтинговая система оценивания

Таблица 7. - Распределение баллов по видам учебной работы

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	Баллы
Посещение лекционных занятий	10
Практические задания	50
Тесты	20
Промежуточная аттестация	20
ИТОГО	100

Таблица 8 - Распределение дополнительных баллов

Дополнительные баллы (баллы, которые могут быть добавлены до 100)	Баллы
Участие в конференции	5
ИТОГО	5

Минимальное количество баллов для допуска до промежуточной аттестации составляет 50 баллов при условии выполнения всех видов текущего контроля.

Таблица 9 - Балльная шкала итоговой оценки на экзамене

Оценка	Баллы
Отлично	85-100

Хорошо	65-84
Удовлетворительно	40-64
Неудовлетворительно	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

а) основная литература:

1. Журина Л.Л. Агрометеорология: Учебник / Л.Л. Журина. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 384 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) - ISBN 978-5-16-010054-8,. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=468434>
2. 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

б) 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, Гидрометеиздат, 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. Лосев А. П. Практикум по агрометеорологическому обеспечению растениеводства. – М.: Инфра-М, Znanium.com, 2016. – 246 с. <https://znanium.com/read?id=163482>

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

1. СДО MOODLE РГГМУ <http://moodle.rshu.ru/course/view.php?id=88>
2. Электронный ресурс fzo.rshu.ru (онлайн-лекции), лекции по агрометеорологии, лектор Петрушенко В.Д.. <http://fzo.rshu.ru/content/vebinar/petrushenko>

8.3. Перечень программного обеспечения

1. windows 7 48130165 21.02.2011
2. office 2010 49671955 01.02.2012

8.4. Перечень информационных справочных систем

1. Электронно-библиотечная система ГидроМетеоОнлайн. <http://elib.rshu.ru>
2. Электронно-библиотечная система Знаниум. <http://znanium.com>
3. Специализированный массив базы гидрометеорологических данных ВНИИГ-МИ-МЦД <http://meteo.ru/data>

8.5. Перечень профессиональных баз данных

1. Электронно-библиотечная система elibrary;
2. База данных издательства SpringerNature;
3. База данных Web of Science
4. База данных Scopus

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение программы соответствует действующим санитарно-техническим и противопожарным правилам и нормам и обеспечивает проведение всех видов лекционных, практических занятий и самостоятельной работы бакалавров.

Учебный процесс обеспечен аудиториями, комплектом лицензионного программного обеспечения, библиотекой РГГМУ.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации, презентационной переносной техникой.

Учебная аудитория для проведения занятий практического типа - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации, презентационной переносной техникой.

Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций - укомплектована специализированной (учебной) мебелью.

Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации - укомплектована специализированной (учебной) мебелью.

Помещение для самостоятельной работы – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации, 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

