

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Метеорологии, климатологии и охраны атмосферы

Рабочая программа по дисциплине

**АГРОМЕТЕОРОЛОГИЯ**

Основная профессиональная образовательная программа  
высшего образования программы бакалавриата по направлению подготовки

**05.03.05 Прикладная гидрометеорология**

Направленность (профиль):  
**Прикладная метеорология**

Квалификация:  
**Бакалавр**

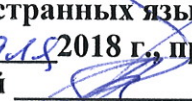
Форма обучения  
**Очная/Заочная**

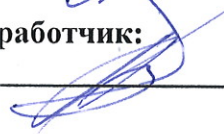
Согласовано  
Руководитель ОПОП  
«Прикладная метеорология»

 Фокичева А.А.

Утверждаю  
Председатель УМС  И.И. Палкин

Рекомендована решением  
Учебно-методического совета  
19 июня 2018 г., протокол № 4

Рассмотрена и утверждена на заседании  
кафедры иностранных языков  
08 февраля 2018 г., протокол № 7  
Зав. кафедрой  Абанников В.Н.

Автор-разработчик:  
 Абанников В.Н.

**Составил:** Абанников В.Н., заведующий кафедрой МКОА

© Абанников В.Н. 2018 г.  
© РГГМУ, 2018 г.

## 1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Агрометеорология» является подготовка бакалавров, 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 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 «Агрометеорология» относится к дисциплинам вариативной части профессионального цикла, предназначенных для подготовки бакалавров по направлению 05.03.05 – Прикладная гидрометеорология, по профилю подготовки «Прикладная метеорология».

Для освоения данной дисциплины, необходимо обладать базовыми знаниями (общее среднее образование), а также знать разделы дисциплин: «Геофизика», «Теория вероятности и математическая статистика», «Физика атмосферы», «Методы и средства гидрометеорологических измерений», «Статистические методы анализа гидрометеорологической информации», «Синоптическая метеорология» и «Климатология».

Параллельно с дисциплиной «Агрометеорология» изучаются дисциплины: «Численные методы математического моделирования», «Биометеорология», «Прикладная климатология», «Метеорологическое обеспечение народного хозяйства».

## 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Компетенция
ОК-2	способность решать стандартные профессиональные задачи на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом требований информационной безопасности
ОПК-6	способность осуществлять и поддерживать коммуникативную связь с внутренними и внешними пользователями гидрометеорологических данных об атмосфере, океане и водах суши
ПК-2	способность анализировать явления и процессы, происходящие в природной среде, на основе экспериментальных данных и массивов гидрометеорологической информации, выявлять в них закономерности и отклонения
ППК-1	умение решать, реализовывать на практике и анализировать результаты решения гидрометеорологических задач
ППК-2	умение пользоваться метеорологическими кодами профессиональной терминологией и формами отчетности

В результате освоения компетенций в рамках дисциплины «Агрометеорология» обучающийся должен:

Знать: основы физиологии сельскохозяйственных растений, принципы агрометеорологических исследований, научную основу различных методов агрометеорологического прогноза, направления их совершенствования, особенности работы оперативной агрометеорологической службы на основе информационной культуры с применением информационно-коммуникационных технологий для целей сельскохозяйственного производства.

Уметь: рассчитывать основные агрометеорологические показатели вегетационного периода, решать и реализовывать на практике и анализировать результаты решения гидрометеорологических задач, пользоваться метеорологическими кодами при агрометеорологических наблюдениях, применять оперативную агрометеорологическую и агроклиматическую информацию при составлении агрометеорологических прогнозов

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.

Основные признаки проявленности формируемых компетенций в результате освоения дисциплины «Агрометеорология» сведены в таблице 1.

### Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания

Этап (уровень) освоения компетенции	Основные признаки проявленности компетенции (дескрипторное описание уровня)				
	1.	2.	3.	4.	5.
минимальный	не владеет	слабо ориентируется в терминологии и содержании	Способен выделить основные идеи текста, работает с критической литературой	Владеет основными навыками работы с источниками и критической литературой	Способен дать собственную критическую оценку изучаемого материала
	не умеет	не выделяет основные идеи	Способен показать основную идею в развитии	Способен представить ключевую проблему в ее связи с другими процессами	Может соотнести основные идеи с современными проблемами
	не знает	допускает грубые ошибки	Знает основные рабочие категории, однако не ориентируется в их специфике	Понимает специфику основных рабочих категорий	Способен выделить характерный авторский подход
базовый	не владеет	плохо ориентируется в терминологии и содержании	Владеет приемами поиска и систематизации, но не способен свободно изложить материал	Свободно излагает материал, однако не демонстрирует навыков сравнения основных идей и концепций	Способен сравнивать концепции, аргументированно излагает материал
	не умеет	выделяет основные идеи, но не видит проблем	Выделяет конкретную проблему, однако излишне упрощает ее	Способен выделить и сравнить концепции, но испытывает сложности с их практической привязкой	Аргументированно проводит сравнение концепций по заданной проблематике
	не знает	допускает много ошибок	Может изложить основные рабочие категории	Знает основные отличия концепций в заданной проблемной области	Способен выделить специфику концепций в заданной проблемной области
продвинутый	не владеет	ориентируется в терминологии и содержании	В общих чертах понимает основную идею, однако плохо связывает ее с существующей проблематикой	Видит источники современных проблем в заданной области анализа, владеет подходами к их решению	Способен грамотно обосновать собственную позицию относительно решения современных проблем в заданной области
	не умеет	выделяет основные идеи, но не видит их в развитии	Может понять практическое назначение основной идеи, но затрудняется выявить ее основания	Выявляет основания заданной области анализа, понимает ее практическую ценность, однако испытывает затруднения в описании сложных объектов анализа	Свободно ориентируется в заданной области анализа. Понимает ее основания и умеет выделить практическое значение заданной области
	не знает	допускает ошибки при выделении рабочей области анализа	Способен изложить основное содержание современных научных идей в рабочей области анализа	Знает основное содержание современных научных идей в рабочей области анализа, способен их сопоставить	Может дать критический анализ современным проблемам в заданной области анализа

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

Объём дисциплины	Всего часов	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
	2015, 2016, 2017, 2018 гг. набора	2014, 2015, 2016, 2017, 2018 гг. набора
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>	<b>180</b>	<b>180</b>
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателям (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:</b>	<b>116</b>	<b>16</b>
в том числе:		
лекции	<b>58</b>	<b>8</b>
практические занятия	<b>58</b>	<b>8</b>
<b>Самостоятельная работа (СРС) – всего:</b>	<b>64</b>	<b>164</b>
в том числе:		
контрольная работа	-	+
<b>Вид промежуточной аттестации (зачет/экзамен)</b>	<b>зачет/экзамен</b>	<b>экзамен</b>

#### 4.1. Структура дисциплины

**Очная форма обучения**  
2015, 2016, 2017, 2018 гг. набора

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Занятия в активной и интерактивной форме, час.	Формируемые компетенции
			Лекции	Практич.	Самост. работа			
1	Введение в агрометеорологию. Физиологические основы онтогенеза сельскохозяйственных культур	7	8	8	4	Тесты, задания	4	ОК-2, ОПК-6
2	Влияние метеорологических условий на сельскохозяйственные культуры	7	12	12	4	Тесты, задания	4	ПК-2, ППК-1
3	Основы агроклиматологии и	7	6	6	4	Тесты, задания	4	ПК-2

	фитоклимат							
4	Неблагоприятные погодные условия для произрастания сельскохозяйственных культур	7,8	14	14	14	Тесты, задания	4	ОПК-6, ПК-2, ППК-1
5	Агрометеорологические наблюдения и прогнозы	8	8	8	10	Тесты, задания	4	ОПК-6, ППК-2
6	Прогноз урожайности сельскохозяйственных культур и оценка его эффективности	8	10	10	10	Тесты, задания	4	ОПК-6, ПК-2, ППК-1
	<b>ИТОГО</b>		<b>58</b>	<b>58</b>	<b>46</b>		<b>24</b>	
<b>С учетом трудозатрат на подготовку и сдачу экзамена (18 часов)</b>							<b>180</b>	

**Заочная форма обучения**  
2014, 2015, 2016, 2017, 2018 гг. набора

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Курс	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Занятия в активной и интерактивной форме, час.	Формируемые компетенции
			Лекции	Практич.	Самост. работа			
1	Введение в агрометеорологию. Физиологические основы онтогенеза сельскохозяйственных культур	5	2	-	28	Тесты, задания	-	ОК-2, ОПК-6
2	Влияние метеорологических условий на сельскохозяйственные культуры	5	2	2	25	Тесты, задания	2	ПК-2, ППК-1
3	Основы агроклиматологии и фитоклимат	5	-	2	26	Тесты, задания	-	ПК-2
4	Неблагоприятные погодные условия для произрастания сельскохозяйственных культур	5	2	-	24	Тесты, задания	-	ОПК-6, ПК-2, ППК-1
5	Агрометеорологические	5	-	2	26	Тесты,	-	ОПК-6,

	наблюдения и прогнозы					задания		ППК-2	
6	Прогноз урожайности сельскохозяйственных культур и оценка его эффективности	5	2	2	24	Тесты, задания	2	ОПК-6, ПК-2, ППК-1	
	<b>ИТОГО</b>	<b>5</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>153</b>		<b>4</b>		
<b>С учетом трудозатрат на подготовку и сдачу экзамена (9 часов)</b>							<b>180</b>		

## 4.2. Содержание разделов дисциплины

### 4.2.1. Введение в агрометеорологию. Физиологические основы онтогенеза сельскохозяйственных культур

Предмет и основные задачи агрометеорологии. Связь агрометеорологии с другими науками. Методы агрометеорологических исследований. История развития агрометеорологии. 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. Агрометеорологические и агроклиматические условия. Агрометеорологические показатели и требования, предъявляемые к ним.

### 4.2.2. Влияние метеорологических условий на сельскохозяйственные культуры

Значение солнечной радиации в жизни растений. 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.

Роль тепла в жизни растений. Показатели потребности растений в тепле и способы их выражения. Влияние температурного режима почвы и воздуха на рост развитие и продуктивность сельскохозяйственных культур. Классификация сельскохозяйственных культур по отношению к теплу.

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.

Ливни, град, иней, изморозь, роса и их сельскохозяйственное значение.

Роль влажности воздуха в жизни растения. Влияние ветрового режима на процессы энерго- и массообмена в сельскохозяйственном посеве и способы его регулирования. Агроресомелиорации.



### **4.2.3. Основы агроклиматологии и фитоклимат**

Предмет и задачи агроклиматологии. Принципы и методы сельскохозяйственной оценки климатов. Агроклиматическая оценка опасных явлений. Агроклиматическая обработка результатов наблюдений. Агроклиматическое районирование. Оценка агроклиматических ресурсов. Динамика изменения климата и прогноз агроклиматических показателей.

Роль микроклимата в сельскохозяйственном производстве. Интерпретация агроклиматических показателей с учетом особенностей рельефа местности сельскохозяйственных полей. Микроклиматическое районирование.

Понятие фитоклимата. Факторы, определяющие фитоклимат. Радиационный режим травостоя. Тепловой баланс поля. Температура и влажность воздуха в травостое. Влияние растительного покрова на температуру почвы и способы изменения фитоклимата сельскохозяйственных полей.

### **4.2.4. Неблагоприятные погодные условия для произрастания сельскохозяйственных культур**

Виды неблагоприятных для сельского хозяйства явлений погоды; их географическое распространение. Ущерб, наносимый сельскому хозяйству неблагоприятными погодными условиями, и мероприятия, направленные на его снижение.

Агрометеорологическое определение заморозков. Влияние заморозков на растение. Классификация сельскохозяйственных культур по их устойчивости к заморозкам. Типы заморозков. Причины их возникновения. Роль рельефа местности, близости водоемов и леса, типа почвы, густоты посевов в возникновении заморозка. 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. Повторяемость засух на территории России. Влияние засух и суховея на особенности размещения посевных площадей основных сельскохозяйственных культур. 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. Воздушный режим почв. Влияние переувлажнения на основные процессы жизнедеятельности растений и их продуктивность. Прикорневое полегание посевов. «Стекание» зерна, прорастание на корню и в валках. Агрометеорологическое обоснование мер борьбы с переувлажнением.

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

### **4.2.5. Агрометеорологические наблюдения и прогнозы**

Классификация агрометеорологических наблюдений. Методы обработки, передачи и хранения агрометеорологической информации. Структура агрометеорологической сети России. Использование агрометеорологической и агроклиматической информации в сельскохозяйственном производстве. Особенности их проведения. Агрометеорологические станции и посты. Методы наблюдений.

Наблюдения за температурой пахотного слоя. Измерение количества осадков. Визуальные наблюдения за влажностью верхних слоев почвы. Инструментальное определение влажности почвы. Снегомерные съемки на полях с зимующими сельскохозяйственными культурами. Наблюдения за фазами развития сельскохозяйственных культур. Определение густоты стояния сельскохозяйственных культур. Определение высоты растений. Наблюдения за элементами продуктивности зерновых культур. Определение повреждений сельскохозяйственных культур.

Основные виды и формы агрометеорологической информации и прогнозов.

Научные основы методов математической статистики при построении регрессионных прогностических зависимостей.

Прогнозы оптимальных сроков сева и состояния озимых культур осенью. Основные факторы, влияющие на рост и развитие озимых в осенний период. 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. Основные факторы, определяющие сроки просыхания почвы до мягкопластичного состояния.

Методика прогноза теплообеспеченности и продолжительности вегетационного периода. Фенологические прогнозы.

#### **4.2.6. Прогноз урожайности сельскохозяйственных культур и оценка его эффективности**

Прогнозы урожайности ранних яровых зерновых культур различной заблаговременности (пшеница, ячмень, овес). Основные факторы, определяющие величину урожайности. Использование аэрофотометрической информации дистанционного зондирования при прогнозах урожайности зерновых культур.

Прогнозы урожайности поздних яровых зерновых культур (кукуруза, гречиха, рис). Зависимость урожайности поздних яровых культур от агрометеорологических условий, элементов продуктивности, площади листовой поверхности.

Прогнозы урожайности озимых культур (пшеница, рожь). 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. Оценка условий работы комбайна. Расчет средних областных потерь урожая.

Основные особенности прогноза урожайности подсолнечника, сахарной свеклы и картофеля. Связь урожая с показателем увлажнения. Оценка динамики и средних приростов урожайности.

Прогноз средней областной урожайности волокна льна-долгунца. Основные факторы, определяющие урожайность волокна льна-долгунца. Прогностические уравнения. Методика составления прогноза.

Региональные прогнозы урожайности сеяных и луговых трав. Основные факторы, определяющие величину урожайности. Прогностические уравнения. Методика составления прогноза.

### 4.3. Практические занятия, их содержание

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика занятий	Форма проведения	Формируемые компетенции
1	1	Методы и критерии оценки первичных факторов, влияющих на онтогенез сельскохозяйственных культур	Разъяснение, решение задачи	ОК-2,
2	2	Оценка влияния метеорологических условий на сельскохозяйственные культуры	Разъяснение, решение задачи	ПК-2, ППК-1
3	3	Расчет и оценка агроклиматических ресурсов	Разъяснение, решение задачи	ПК-2
4	4	Оценка неблагоприятных метеорологических условий и явлений для сельского хозяйства	Разъяснение, решение задачи	ПК-2, ППК-1
5	5	Использование агроклиматических и агрометеорологических сведений для оценки и прогноза урожайности	Разъяснение, решение задачи	ППК-2
6	6	Прогноз урожайности сельскохозяйственных культур и оценка эффективности использования агрометеорологической информации в сельском хозяйстве	Разъяснение, решение задачи	ПК-2, ППК-1

## 5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов и оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

### 5.1. Текущий контроль

Текущий контроль осуществляется в процессе изучения дисциплины. В качестве инструмента контроля используются тесты и задания.

#### а) Образцы тестовых и контрольных заданий текущего контроля

Тесты для оценки текущей успеваемости студентов представлены в системе тестирования Moodle и разбиты по темам дисциплины. Задания в тесте оцениваются разным числом баллов. Правильный ответ 1 балл, неправильный 0 баллов. Максимальное количество баллов в соответствии с количеством вопросов в тесте переводится в процент выполнения. Студенту необходимо набрать не менее 80%.

Пример тестовых заданий.

1. Что из перечисленного формирует сельскохозяйственную метеорологию?

- Агрометеорология
- Метеорология
- Агроклиматология

- d) Агрогидрология
2. К какой отрасли растениеводства относится Подсолнечник?
- a) Зерновые культуры  
b) Кормопроизводство  
c) Технические культуры  
d) Овощные культуры
3. Какие органы КЛЕТКИ определяют зеленый цвет растений?
- a) Хромопласты  
b) Вакуоль  
c) Лейкопласты  
d) Рибосомы
4. Начало прорастания семян или вегетативных зачатков - это ...
- a) Эмбриональный этап  
b) Ювенильный этап  
c) Репродуктивный этап  
d) Этап молодости
5. К какому участку солнечного спектра относится ФАР?
- a) Ультрафиолетовый спектр  
b) Видимый спектр  
c) Инфракрасный спектр  
d) Ультракороткий спектр

Контрольные задания представлены в учебно-методическом пособии по проведению практических занятий по дисциплине «Агрометеорология». Выполненное студентом задание сдается преподавателю после практики для проверки. По результатам расчетов и ответов студента на вопросы преподаватель оценивает работу.

**Задания к Разделу 1.** Оценка первичных факторов, влияющих на онтогенез сельскохозяйственных культур. Оценка световых, тепловых и радиационных факторов агрометеорологии.

**Задания к Разделу 2.** Оценка влияния метеорологических условий на сельскохозяйственные культуры (ФАР, тепловой режим воздуха, тепловой режим почвы, влажность воздуха и почвы).

**Задания к Разделу 3.** Расчет и оценка агроклиматических ресурсов.

**Задания к Разделу 4.** Оценка неблагоприятных метеорологических условий и явлений для сельского хозяйства. Оценка условий возникновения неблагоприятных явлений.

**Задания к Разделу 5.** Использование агроклиматических и агрометеорологических сведений для оценки и прогноза урожайности.

**Задания к Разделу 6.** Разработка прогнозов урожайности сельскохозяйственных культур и оценка эффективности использования агрометеорологической информации в сельском хозяйстве

## **5.2. Методические указания по организации самостоятельной работы**

### **Раздел 1. Введение в агрометеорологию. Физиологические основы онтогенеза сельскохозяйственных культур**

Изучить предмет и основные задачи агрометеорологии, и ее связи другими науками. Рассмотреть методы агрометеорологических исследований и историю развития агрометеорологии.

Подробно остановится на вопросах физиологии и онтогенеза сельскохозяйственных растений. Изучить влияние факторов внешней среды на прохождение этапов органогенеза, следовательно, агрометеорологические и агроклиматические условия.

*Вопросы для самопроверки*

- 1) Дать определение агрометеорологии, как наука. Объект и предмет агрометеорологии;
- 2) Каковы задачи и цели агрометеорологии?
- 3) Составные элементы агрометеорологии, и ее основные направления;
- 4) Чем занимается физиология и перечислите основные этапы развития сельскохозяйственных культур;
- 5) Какие факторы внешней среды, влияющие на онтогенез растений, относятся к первичным факторам, а какие к вторичным?

## **Раздел 2. Влияние метеорологических условий на сельскохозяйственные культуры**

Изучить влияние следующих факторов на сельскохозяйственные культуры: приходящей солнечной радиации, теплового режима воздуха и почвы, режима увлажнения

Рассмотреть основные факторы перезимовки сельскохозяйственных культур и роль ливней, градов, изморози, росы на жизни сельскохозяйственных растений.

Установить как влияет ветровой режим на процессы энерго- и массообмена в сельскохозяйственном посеве и способы его регулирования.

*Вопросы для самопроверки*

- 1) Что такое ФАР и ее значение в жизни растений?
- 2) Как определить тепловой режим вегетационного периода?
- 3) Что понимается под активной температурой, как ее рассчитать?
- 4) Перечислите основные термодинамические свойства?
- 5) Что такое транспирация и от чего она зависит?
- 6) Перечислите основные типы растений по влагообеспеченности;
- 7) В каких свойствах присутствует влага в почве?
- 8) Перечислите положительные и отрицательные свойства ветра на растения.

## **Раздел 3. Основы агроклиматологии и фитоклимат**

Изучить предмет, задачи и основные принципы агроклиматологии. Рассмотреть основные агроклиматические показатели и особенности агроклиматического районирования. Определить современную динамику изменения климата и прогноз агроклиматических показателей.

Рассмотреть какое место занимает микроклимат и фитоклимат в сельскохозяйственном производстве.

*Вопросы для самопроверки*

- 1) Что такое агроклиматология?
- 2) Перечислите основные агроклиматические показатели;
- 3) Каковы задачи агроклиматического районирования территорий?
- 4) Что понимается под микроклиматом?
- 5) Как распределяются основные агроклиматические показатели в зависимости от рельефа местности?
- 6) Чем занимается фитоклимат?
- 7) Какие факторы формируют фитоклимат сельскохозяйственных культур?

#### **Раздел 4. Неблагоприятные погодные условия для произрастания сельскохозяйственных культур**

Рассмотреть виды неблагоприятных для сельского хозяйства явлений погоды и их географическое распространение. Изучить влияние неблагоприятных метеорологических условий на сельскохозяйственные культуры и неблагоприятные условия перезимовки сельскохозяйственных культур.

Географическое распространение неблагоприятных явлений зимнего периода и гидромелиоративные мероприятия, направленные на снижение их воздействий.

##### *Вопросы для самопроверки*

- 1) Какие факторы приводят к возникновению засух?
- 2) Перечислите основные виды засух.
- 3) Какие факторы и почему возникают пыльные бури?
- 4) Перечислите методы борьбы с засухами и пыльными бурями.
- 5) От чего зависит степень повреждения растений от заморозков?
- 6) Методы борьбы с заморозками?
- 7) Перечислите условия, мешающие нормальной перезимовке озимых культур.
- 8) В чем заключается различие между выпреванием и вымерзанием?

#### **Раздел 5. Агрометеорологические наблюдения и прогнозы**

Изучить классификацию агрометеорологических наблюдений, методы обработки, передачи и хранения агрометеорологической информации. Рассмотреть особенности наблюдений за агрометеорологическими характеристиками.

Изучить основные виды и формы агрометеорологической информации и прогнозов. Рассмотреть как осуществляется прогноз оптимальных сроков сева и состояния озимых культур осенью, прогноз площади вымерзания озимых по результатам отращивания проб растений, прогноз гибели озимых культур от повреждения ледяной коркой, прогноз запасов продуктивной влаги в почве к началу вегетационного периода озимых и яровых зерновых культур, прогноз оптимальных сроков начала полевых работ и сева ранних яровых зерновых культур и методика прогноза теплообеспеченности и продолжительности вегетационного периода. Фенологические прогнозы.

##### *Вопросы для самопроверки*

- 1) Какие виды агрометеорологических наблюдений существуют?
- 2) Перечислите виды наблюдений на агрометеорологических станциях и постах.
- 3) В чем проявляется особенность агрометеорологических прогнозов?
- 4) Как прогнозировать теплообеспеченность вегетационного периода?
- 5) Какие факторы следует учитывать при прогнозировании запасов продуктивной влаги почвы за вегетационный период?
- 6) Методы прогноза даты начала сева яровых и озимых культур?
- 7) Что понимается под фенологическим прогнозом.

#### **Раздел 6. Прогноз урожайности сельскохозяйственных культур и оценка его эффективности**

Изучить актуальность и виды прогнозов урожайности сельскохозяйственных культур, а так же основные факторы, определяющие величину урожайности.

Рассмотреть особенности прогноза агрометеорологических условий уборки сельскохозяйственных культур. Определение сроков начала уборки сельхозкультур. Расчет средних областных потерь урожая.

Рассмотреть основные методы и подходы по оценке эффективности прогнозов агрометеорологических прогнозов.

##### *Вопросы для самопроверки*

- 1) Научные основы методов прогноза урожайности сельхозкультур.

- 2) Какие факторы определяют начало весенних полевых работ?
- 3) Перечислите причины межгодовых различий урожайности сельхозкультур.
- 4) Основные факторы, определяющие урожайность сельскохозяйственных культур?
- 5) Заблаговременность агрометеорологических прогнозов.
- 6) Точность агрометеорологических прогнозов и факторы влияющие на точность прогнозов.

### **5.3. Промежуточный контроль:**

Для очной формы обучения: 7 семестр – зачет, 8 семестр – экзамен.

Для заочной формы обучения: 5 курс – экзамен

После 7 семестра контроль осуществляется в форме зачета. Зачет, проводится в форме устного опроса по вопросу, устного тестирования или тестирования в среде Moodle.

#### **Перечень вопросов к зачету:**

- 1) Агрометеорология, как комплексная наука.
- 2) Объект и предмет агрометеорологии.
- 3) Предмет, цели и задачи агрометеорологии.
- 4) Составные элементы агрометеорологии, и ее основные направления.
- 5) Этапы становления агрометеорологии.
- 6) Роль земледелия в обеспечении продуктовой безопасности.
- 7) Основные отрасли земледелия.
- 8) Мировое распределение производства основных культур растениеводства.
- 9) Понятие физиологии.
- 10) Онтогенез и филогенез растений.
- 11) Основные этапы развития сельскохозяйственных культур
- 12) Факторы внешней среды, влияющие на онтогенез растений (первичные и вторичные факторы).
- 13) ФАР и ее значение в жизни растений.
- 14) Тепловой режим воздуха вегетационного периода.
- 15) Формирование теплового режима почвы.
- 16) Активная температура, методы расчета.
- 17) Основные термодинамические свойства почвы.
- 18) Транспирация и факторы ее определяющие.
- 19) Основные типы растений по влагообеспеченности.
- 20) Свойства влаги в почве.
- 21) Методы оценки влазапаса почвы.
- 22) Положительные и отрицательные свойства ветра для растений.
- 23) Предмет и задачи агроклиматологии.
- 24) Основные агроклиматические показатели.
- 25) Особенности агроклиматического районирования территорий.
- 26) Основы микроклимата.
- 27) Роль микроклимата в сельскохозяйственном производстве.
- 28) Особенности распределения агроклиматических показателей в зависимости от рельефа местности.
- 29) Понятие фитолимата.
- 30) Факторы, формирующие фитолимат сельскохозяйственных культур.

Изучение дисциплины завершается экзаменом, проводимым в форме устного опроса по билету или тестирования в системе дистанционного обучения Moodle. Билет состоит из двух теоретических вопросов и задания.

### Перечень вопросов к экзамену:

- 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) Выпревание. Факторы выпревания.
- 23) Вымерзание. Факторы вымерзания.
- 24) Методы борьбы с выпреванием 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) Методы прогноза теплообеспеченности вегетационного периода.
- 31) Учет факторов, при прогнозировании запасов продуктивной влаги почвы за вегетационный период.
- 32) Методы прогноза даты начала сева яровых и озимых культур.
- 33) Фенологический прогноз.
- 34) Научные основы методов прогноза урожайности сельхозкультур.
- 35) Факторы, определяющие начало весенних полевых работ.
- 36) Причины межгодовых различий урожайности сельхозкультур.
- 37) Основные факторы, определяющие урожайность сельскохозяйственных культур.
- 38) Заблаговременность агрометеорологических прогнозов.
- 39) Точность агрометеорологических прогнозов и факторы влияющие на точность прогнозов.
- 40) Оценка эффективности агрометеорологических прогнозов в сельском хозяйстве.



## Образец экзаменационного билета.

<p>Экзаменационный билет № 1 Российский Государственный Гидрометеорологический Университет Кафедра: <u>Метеорологии, климатологии и охраны атмосферы (МКОА)</u> Курс: <u>«Агрометеорология»</u></p> <p>1. Основные агрометеорологические факторы, влияющие на сельское хозяйство. 2. Особенности агрометеорологических прогнозов. 3. Задание</p> <p style="text-align: right;">Заведующий кафедрой _____ Абанников В.Н.</p>
---

Образец задания к экзамену.

*Задание.* По результатам оценки приходящей суммарной солнечной радиации в 13.00 в количестве 0,84 кВт/м<sup>2</sup> под кронами яблоневого сада, рассчитать приход фотосинтетической активной радиации (ФАР).

### **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

#### **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://elibrshu.ru/files\\_books/pdf/Gringof-kniga-new.pdf](http://elibrshu.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://elibrshu.ru/files\\_books/pdf/img-218135144.pdf](http://elibrshu.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://elibrshu.ru/files\\_books/pdf/img-46905.pdf](http://elibrshu.ru/files_books/pdf/img-46905.pdf)
5. Лосев А. П. Практикум по агрометеорологическому обеспечению растениеводства. - СПб.: Гидрометеиздат, 1994. [http://elibrshu.ru/files\\_books/pdf/img-217153909.pdf](http://elibrshu.ru/files_books/pdf/img-217153909.pdf)

#### **в) Интернет-ресурсы:**

Электронный ресурс [fzo.rshu.ru](http://fzo.rshu.ru) (онлайн-лекции), лекции по агрометеорологии, лектор Петрушенко В.Д.. Режим доступа: <http://fzo.rshu.ru/content/vebinar/petrushenko>

#### **г) программное обеспечение**

windows 7 48130165 21.02.2011  
office 2010 49671955 01.02.2012

**е) информационные справочные системы:**

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

**7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекции (Разделы №1-6)	<p>Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины.</p> <p>Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь.</p> <p>Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе.</p> <p>Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом (семинарском) занятии.</p>
Практические занятия	Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы и работа с текстом. Решение тестовых заданий, решение задач и другие виды работ.
Индивидуальные задания (подготовка материалов для ВКР)	<p>Поиск литературы и составление библиографии по теме.</p> <p>Знакомство с основной и дополнительной литературой.</p> <p>Изложение основных аспектов проблемы, анализ мнений авторов и формирование собственного суждения по исследуемой теме.</p>
Подготовка к зачету и к экзамену	При подготовке к зачету после 7 семестра и к экзамену после 8 семестра необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, вопросы для самоподготовки, вопросы для зачетов и к экзамену и т.д.

**8. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются:

- лекции-визуализации;
- для размещения учебных и методических материалов по дисциплине, а также для проведения контрольно-проверочного тестирования по каждой теме используется программа Moodle;
- для проведения компьютерного тестирования используется программа Moodle;
- организация взаимодействия преподавателя со студентами для осуществления консультационной работы по подготовке к практическим занятиям и подбору необходимой литературы, помимо консультаций, осуществляется посредством

электронной почты.

Тема (раздел) дисциплины	Образовательные и информационные технологии	Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем
Темы 1-6	взаимодействие традиционных и технико-электронных средств; применение элементов дистанционных образовательных технологий, организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты, компьютерного тестирования	1. Прикладные программы в среде Windows (Excel), пакет Microsoft PowerPoint 2. Электронно-библиотечная система ГидроМетеоОнлайн <a href="http://elib.rshu.ru">http://elib.rshu.ru</a> 3. Электронная библиотека ЭБС «Znanium» ( <a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a> ) 4. Сервер дистанционного обучения РГГМУ MOODL <a href="http://moodle.rshu.ru">http://moodle.rshu.ru</a>

### 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.

1. **Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа** – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, мультимедийной техникой, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей).
2. **Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа** - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации, служащей для представления учебной информации,
3. **Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций** - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, компьютерной техникой, служащей для представления учебной информации.
4. **Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации** - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, компьютерной техникой, служащей для представления учебной информации.
5. **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.

«Рассмотрено и рекомендовано к использованию в учебном процессе на 2019 / 2020 учебный год с изменениями (см. лист изменений)»

Протокол заседания кафедры метеорологии, климатологии и охраны атмосферы от 30.05.2019 № 9.

### Лист изменений

Изменения, внесенные протоколом заседания кафедры метеорологии, климатологии и охраны атмосферы от 30.05.2019 № 9.

1. Изменены часы контактной работы обучающихся с преподавателем (по видам аудиторных учебных занятий обучающихся с преподавателям) и часы самостоятельной работы для 2019 г. набора

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

Объем дисциплины	Всего часов	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
	2019 г. набора	2019 г. набора
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>180</b>	<b>180</b>
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателям (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:</b>	<b>70</b>	<b>20</b>
в том числе:		
лекции	<b>28</b>	<b>8</b>
практические занятия	<b>32</b>	<b>12</b>
<b>Самостоятельная работа (СРС) – всего:</b>	<b>110</b>	<b>160</b>
в том числе:		
контрольная работа	-	+
<b>Вид промежуточной аттестации (зачет/экзамен)</b>	<b>зачет/экзамен</b>	<b>зачет</b>

### Очная форма обучения

2019 г. набора

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.	Формы текущего контроля успеваемости	активной и интерактивной	Формирование компетенции

			Лекции	Практич.	Самост. работа			
1	Введение в агрометеорологию. Физиологические основы онтогенеза сельскохозяйственных культур	7	4	4	20	Тесты, задания	4	ОК-2, ОПК-6
2	Влияние метеорологических условий на сельскохозяйственные культуры	7	6	6	20	Тесты, задания	4	ПК-2, ППК-1
3	Основы агроклиматологии и фитоклимат	7	4	6	20	Тесты, задания	4	ПК-2
4	Неблагоприятные погодные условия для произрастания сельскохозяйственных культур	7,8	6	6	20	Тесты, задания	4	ОПК-6, ПК-2, ППК-1
5	Агрометеорологические наблюдения и прогнозы	8	4	6	20	Тесты, задания	4	ОПК-6, ППК-2
6	Прогноз урожайности сельскохозяйственных культур и оценка его эффективности	8	4	4	10	Тесты, задания	4	ОПК-6, ПК-2, ППК-1
	<b>ИТОГО</b>		<b>28</b>	<b>32</b>	<b>110</b>		<b>24</b>	
<b>С учетом трудозатрат на подготовку и сдачу экзамена (18 часов)</b>						<b>180</b>		

**Заочная форма обучения**  
2019 г. набора

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Занятия в активной и интерактивной форме, час.	Формируемые компетенции
			Лекции	Практич.	Самост. работа			
1	Введение в	5	2	4	40	Тесты,	-	ОК-2,

	агрометеорологию. Физиологические основы онтогенеза сельскохозяйственных культур					задания		ОПК-6
2	Влияние метеорологических условий на сельскохозяйственные культуры	5	2	2	40	Тесты, задания	-	ПК-2, ППК-1
3	Основы агроклиматологии и фитоклимат	5	2	2	30	Тесты, задания	-	ПК-2
4	Неблагоприятные погодные условия для произрастания сельскохозяйственных культур. Агрометеорологические наблюдения и прогнозы. Прогноз урожайности сельскохозяйственных культур и оценка его эффективности.	5	2	4	50	Тесты, задания	-	ОПК-6, ОПК-2, ПК-2, ППК-1
	<b>ИТОГО</b>		<b>8</b>	<b>12</b>	<b>160</b>		-	
<b>С учетом трудозатрат на подготовку и сдачу экзамена (18 часов)</b>						<b>180</b>		