

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Реньш Марина Александровна
Должность: Проректор по образовательной деятельности
Дата подписания: 29.09.2021 11:16:03
Уникальный программный ключ:
7ad08362432d549bd252739da2bf6607df896f5a

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский государственный аграрный заочный университет»

Кафедра Земледелия и растениеводства

Принято Ученым Советом
ФГБОУ ВО РГАЗУ
«26» января 2022 г. Протокол №9

«УТВЕРЖДЕНО»
Проректор по образовательной
деятельности М.А. Реньш
«26» января 2022 г.



Рабочая программа дисциплины

Гидрология, метеорология и климатология

Направление подготовки **21.03.02 Землеустройство и кадастры**

Направленность (профиль) программы **Землеустройство и кадастры**

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Балашиха 2022 г.

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры

Рабочая программа дисциплины разработана профессором кафедры Земледелия и растениеводства, д.с.-х.н., Соловьевым А.В.

Рецензент: к.с.-х.н., доцент кафедры земледелия и растениеводства Гончаров А.В.

1 Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в ОПОП ВО индикаторами достижения компетенций

1.1 Перечень компетенций, формируемых учебной дисциплиной

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций Планируемые результаты обучения
Общепрофессиональная компетенция	
<p>ОПК-1 - Способен решать задачи профессиональной деятельности применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания</p>	<p>Знать (З): геологическую деятельность подземных вод и ее рельефообразующее значение; виды воды в почвах и горных породах; происхождение подземных вод; водопроницаемость горных пород и движение подземных вод; химический состав подземных вод; их классификацию по минерализации; взаимосвязь подземной гидросферы с окружающей средой; строение и состав атмосферы; методы измерения и пути эффективного использования в землеустройстве и кадастрах солнечной радиации, температурного, водного режима почвы и воздуха; опасные метеорологические и климатические явления и меры борьбы с ними; правила применения климатической и метеорологической информации в землеустройстве и кадастрах.</p> <p>Уметь (У): использовать полученные знания для управления земельными ресурсами; рационально использовать ресурсы урбанизированной среды при землеустройстве и строительстве объектов сельскохозяйственного производства; вести наблюдения за основными метеорологическими факторами; предвидеть развитие атмосферных процессов; оценивать природные ресурсы территории и анализировать текущие метеорологические условия.</p> <p>Владеть (В): Владеть: способностью использовать знания о земельных ресурсах для организации их рационального использования; современными методами оценки природно-ресурсного потенциала территории для целей землеустройства и кадастров; видами и методами метеорологических наблюдений и прогнозов; навыками организации и проведения полевых работ и принятия управленческих решений в различных погодных условиях функционирования природно-антропогенных экосистем</p>

2. Цели и задачи освоения учебной дисциплины, место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина Гидрогеология, климатология и метеорология относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы высшего образования 21.03.02 Землеустройство и кадастры направленность (профиль) Землеустройство и кадастры.

Цель: направлена на обучение теоретическим и практическим основам Гидрогеологии, климатологии и метеорологии, формирование компетенции студентов в области изучения природных явлений и процессов применительно к погоде, климату, включая приземный слой воздуха, поверхность Земли и подземные воды. Знания по данной дисциплине базируются на изучении других общенаучных дисциплин, таких как физика, математика, информатика, почвоведение и инженерная геология, основы геологии, сама служит основой в изучении мониторинга земель, мелиорации земель, кадастр земель, региональное землеустройство

3. Объем учебной дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий, текущий и промежуточный контроль по дисциплине) и на самостоятельную работу обучающихся

3.1 Очная форма обучения

Вид учебной работы	4 семестр
Общая трудоемкость дисциплины, зачетных единиц	
часов	144
Аудиторная (контактная) работа, часов	48,3
в т.ч. занятия лекционного типа	16
занятия семинарского типа	32
промежуточная аттестация	0,3
Самостоятельная работа обучающихся, часов	95,7
в т.ч. курсовая работа	-
Вид промежуточной аттестации	экзамен

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Перечень разделов дисциплины с указанием трудоемкости аудиторной (контактной) и самостоятельной работы, видов контролей и перечня компетенций

Очная форма обучения

Наименование разделов и тем	Трудоемкость, часов			Наименование оценочного средства	Код компетенции
	всего	в том числе			
		аудиторной (контактной) работы	самостоятельной работы		
Раздел 1. Гидрогеология и климатология	68	24	44	Коллоквиум, Тест	ОПК-1
1.1. Климат, его изменения, классификация и оценка по КУ и ГТК	18	6	12		
1.2. Климатообразующие	18	6	12		

факторы, значение и виды подземных вод					
1.3.Микроклимат, климат почвы и фитоклимат	16	6	10		
1.4.Погода, осадки и ветер	16	6	10		
Раздел 2. Метеорология	66,7	24	42,7		
2.1.Земная атмосфера	18	6	12	Коллоквиум, Тест	ОПК-1
2.2.Солнечная радиация	16,7	6	10,7		
2.3.Влажность воздуха, испарение	16	6	10		
2.4.Атмосферное давление	16	6	10		
Итого за семестр	134,7	48	86,7		
Промежуточная аттестация	9,3	0,3	9	Итоговое тестирование	ОПК-1
ИТОГО по дисциплине	144	48,3	95,7		

4.2 Содержание дисциплины по разделам

Раздел 1. Гидрогеология и климатология

Цели – Формирование у студентов современных представлений о климатологии и гидрологии как науках, близких к метеорологии, изучающих закономерности климатов, их распределения по Земному шару и изменения в прошлом и будущем, а также условия залегания, формирования и химический состав подземных вод.

Задачи: изучение изменений, оценки и классификации климатов Земли и России, его температурных ресурсов и условий увлажнения (по КУ и ГТК), мелиорации климата; влияния химизма подземных (грунтовых) вод на ОС и др.

Перечень учебных элементов раздела:

1.1. Климат, его классификация, изменение, оценка по КУ и ГТК.

Определение и классификация климатов Земли, России и стран СНГ.

Сельскохозяйственная оценка климата. Агроклиматические показатели. Оценка температурных ресурсов и условий увлажнения вегетационных периодов по гидротермическому показателю (ГТК) Селянинова. Изменение климата по сезонам года, антропогенные изменения климата.

1.2. Климатообразующие факторы, значение подземных вод.

Астрономические и географические факторы климатообразования; атмосферная циркуляция, состояние земной атмосферы и поверхности. Климатообразующие процессы, распределение суши и моря, их относительные размеры, земля – планета воды, океаны, их площади, водность Северного и Южного полушарий земли.

Формы и виды подземных вод, грунтовые и артезианские воды, показатели химизма вод, минеральные воды.

1.3. Микроклимат, климат почвы и фитоклимат.

Мелиорация климата сельхозугодий, составление агроклиматической характеристики конкретного хозяйства или района. Моделирование климата в фитотронах. Нормативные показатели изменчивости микроклимата сельскохозяйственных полей. Использование агроклиматической информации в сельскохозяйственном производстве. микроклимат как явление приземного слоя, методы его исследования, микроклимат леса, города, поля, пересеченной местности; гидротермический режим почвы; климат внутри растений, особенно высокостебельных.

1.4. Погода, осадки и ветер.

Периодические и непериодические изменения погоды. Воздушные массы, их перемещение и трансформация. Фронты. Циклоны и антициклоны и другие барические системы, особенности погоды в них, синоптическая карта, прогноз погоды и его виды,

опасные явления погоды для сельского хозяйства. Ветер, причины его возникновения, методы и приборы измерения скорости и направления ветра. Роза ветров. Осадки, их виды и измерение, единицы выражения количества осадков, классификация облаков, определение их видов по атласу. Решение задач.

Раздел 2. Метеорология.

Цели – Формирование у студентов знаний, умений и навыков о метеорологии как науке о земной атмосфере и физических процессах, протекающих в ней, метеорологических величинах и факторах, методах их изучения.

Задачи: изучение метеорологических величин, таких как атмосферное давление, влажность и температура воздуха, строение и состав атмосферы. солнечная радиация, радиационный и водный баланс, испарение, влияние атмосферы на сельскохозяйственное производство.

2.1. Земная атмосфера.

Определение и возникновение атмосферы, её строение, характеристика каждого слоя, озоносфера, ионосфера, изменение плотности с высотой., состав атмосферного воздуха, значение приземного слоя в сельском хозяйстве, тепловой режим атмосферы, особенно тропосферы, распределение температуры с высотой, инверсии температуры. Измерение температуры воздуха и почвы, загрязнение атмосферы, основные поллютанты.

2.2. Солнечная радиация.

Виды потоков солнечной радиации, её спектральный состав, Альбедо поверхности. изучение Земли и атмосферы, эффективное излучение. Радиационный баланс, методы измерения его составляющих. Световой день, Фотопериодизм растений, долгота дня. её виды. Влияние экспозиции и крутизны склонов на приход солнечной радиации и радиационный баланс. Поглощение солнечной радиации в посевах. Радиационный режим в теплицах и оранжереях. Фотосинтетически активная радиация (ФАР), её расчет и коэффициент использования. Принцип работы актинометрических приборов. Решение задач.

2.2. Влажность воздуха, испарение.

Способы (величины) выражения влажности воздуха, приборы для их измерения и единицы измерения. Методы измерения влажности воздуха – прямой и косвенные. Принцип работы и устройство аспирационного и стационарного психрометров и волосного гигрометра. Расчет влажности воздуха по уравнениям и психрометрическим таблицам. Испарение, транспирация, эватранспирация. Расчет скорости испарения и его измерение, виды испарителей, Испаряемость. Методы регулирования испарения в сельском хозяйстве. Конденсация водяного пара. Облака и их классификация, атлас облаков. Решение задач.

2.4. Атмосферное давление.

Нормальное и стандартное атмосферное давление. Единицы атмосферного давления и их соотношение. Приборы для измерения атмосферного давления (стационарный, чашечный ртутный барометр, барометр – анероид, барограф), принцип их работы. Практическое измерение атмосферного давления барометром-анероидом и его выражение в трех единицах в сравнении с нормальным и стандартным давлением. Измерение атмосферного давления с высотой и по горизонтам (по поверхности Земли). Барическая ступень, её расчет по уравнению Бабинэ и физический смысл (единицы выражения). Горизонтальный барический градиент (ГБГ). Приведение атмосферного давления к уровню моря. Решение задач.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Оценочные материалы по дисциплине представлены в виде фонда оценочных средств. Приложение к рабочей программе

6. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение

ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц, режим доступа
	Глухих М.А. Агрометеорология: Учебное пособие. – СПб.: Издательство «Лань», 2015 с. – 208 с.
	Журина Л.Л., Лосев А.П. Агрометеорология. СПб.: Квадро. - 2012.
	Белолобцев А.И., и др. Практикум по агрометеорологии и агрометеорологическим прогнозам. М.: БИБКОМ, ТРАНСЛОГ, 2015.

6.2 Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
Основная:		
	Берникова, Т. А. Гидрология с основами метеорологии и климатологии : учебник для вузов / Т. А. Берникова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 428 с. — ISBN 978-5-8114-7876-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:	https://e.lanbook.com/book/166926
	Савкин, А. А. Гидрология: учеб. пособие / А. А. Савкин, С. В. Фёдоров; СПбГАСУ. – СПб., 2010. – 98 с. - Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «AgriLib»: сайт. - Балашиха, 2012.	http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/924
Дополнительная		
	Вольф И.В. Гидрогеология: учебное пособие / ГОУВПО С-ПбГТУРП, СПб, 2009. – 34 с. - Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «AgriLib»: сайт. - Балашиха, 2012.	http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/1031
	Лебедева М.Г. Экологическая климатология и климатические ресурсы: учебное пособие / М.Г. Лебедева, О.В. Крымская. – Белгород: БелГУ, 2007. - 257 с. - Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «AgriLib»: сайт. - Балашиха, 2012.	http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/2491

6.3 Перечень электронных образовательных ресурсов

№ п/п	Электронный образовательный ресурс	Доступ в ЭОР (сеть Интернет, локальная сеть, авторизованный/свободный доступ)
	Климатическая и метеорологическая информация	http://www.meteoinfo.ru/ , http://www.gismeteo.ru/ , http://www.webmeteo.ru/
	Всероссийский научно-исследовательский институт сельскохозяйственной метеорологии (ВНИИСХМ)	http://cxm.obninsk.org/

6.4 Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы и лицензионное программное обеспечение

Современные профессиональные базы данных

<https://cyberleninka.ru/> - научная электронная библиотека открытого доступа (Open Access).

<http://link.springer.com/> - полнотекстовая коллекция (база данных) электронных книг издательства Springer Nature.

<http://fcior.edu.ru/> - Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов.

<https://agris.fao.org/agris-search/index.do> - Международная информационная система по сельскохозяйственным наукам и технологиям.

<https://www.scopus.com> – реферативная и справочная база данных рецензируемой литературы.

<http://agrovuz.ru/> - портал аграрных вузов.

<https://www.specagro.ru/> - официальный сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации.

<https://2gis.ru> - карты и справочники.

<http://www.satellite-maps.ru> - спутниковые карты.

Информационные справочные системы

1. Информационно-справочная система «Гарант». – URL: <https://www.garant.ru/>

2. Информационно-справочная система «Консультант Плюс». – URL: <http://www.consultant.ru/>

Лицензионное программное обеспечение

Microsoft Office (Access, Excel, PowerPoint, Word и т. д),

OpenOffice, Linux (бесплатное программное обеспечение широкого класса),

система дистанционного обучения Moodle (www.edu.rgazu.ru),

Вебинар (Adobe Connect v.8, Zomm, Google Meet, Skype, Мираполис), программное обеспечение электронного ресурса сайта, включая ЭБС AgriLib и видеоканал РГАЗУ (<http://www.youtube.com/rgazu>),

антивирусное программное обеспечение Dr. WEB Desktop Security Suite.

6.5 Перечень учебных аудиторий, оборудования и технических средств обучения

Предназначение помещения (аудитории)	Наименование корпуса, № помещения (аудитории)	Перечень оборудования (в т.ч. виртуальные аналоги) и технических средств обучения
Для занятий лекционного типа	Учебно-административный корпус № 305	Специализированная мебель, набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, экран стационарный DRAPER BARONET HW /10/120; видеопроектор Sanyo -PLC-X W250, ПК

<p>Для занятий семинарского типа, групповых консультаций, промежуточной аттестации для занятий лекционного типа, семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы), для проведения групповых консультаций и индивидуальной работы обучающихся с педагогическими работниками, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.</p>	<p>Учебно-административный корпус № 328</p>	<p>Специализированная мебель, перечень наборов демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий: весы ВЛКТ М – 500, калориметр КФК -2 – УХЛ 4,2, ионometr И–130; РН-метры-150МИ, светофильтр, иономер универсальный, лабораторные стенды.</p>
<p>Для самостоятельной работы</p>	<p>Учебно-административный корпус.</p>	<p>Читальный зал. Персональные компьютеры 11 шт. Выход в интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета</p>
	<p>Учебно-лабораторный корпус. Каб. 320.</p>	<p>Специализированная мебель, персональные компьютеры 11 шт. Выход в интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета</p>
	<p>Учебно-административный корпус. Каб. 105. Учебная аудитория для учебных занятий обучающихся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ.</p>	<p>Специализированная мебель, набор демонстрационного оборудования. Автоматизированное рабочее место для инвалидов-колясочников с коррекционной техникой и индукционной системой ЭлСис 290; Автоматизированное рабочее место для слабовидящих и незрячих пользователей со стационарным видеоувеличителем ЭлСис 29 ON; Автоматизированное рабочее место для слабовидящих и незрячих пользователей с портативным видеоувеличителем ЭлСис 207 CF; Автоматизированное рабочее место для слабовидящих и незрячих пользователей с читающей машиной ЭлСис 207 CN; Аппаратный комплекс с функцией видеоувеличения и чтения для слабовидящих и незрячих пользователей ЭлСис 207 OS.</p>

**Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский государственный аграрный заочный университет»**

**Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной
аттестации обучающихся
по дисциплине Гидрология, метеорология и климатология**

Направление подготовки **21.03.02 Землеустройство и кадастры**

Направленность (профиль) программы **Землеустройство и кадастры**

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Балашиха 2022 г.

1. Описание показателей и критериев оценивания планируемых результатов обучения по учебной дисциплине

Компетенций	Индикатор сформированности компетенций	Уровень освоения	Планируемые результаты обучения	Наименование оценочного средства
<p>ОПК-1 - Способен решать задачи профессиональной деятельности применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общетехнические</p>	<p>Знать (З): геологическую деятельность подземных вод и ее рельефообразующее значение; виды воды в почвах и горных породах; происхождение подземных вод; водопроницаемость горных пород и движение подземных вод; химический состав подземных вод; их классификацию по минерализации; взаимосвязь подземной гидросферы с окружающей средой; строение и состав атмосферы; методы измерения и пути эффективного использования в землеустройстве и кадастрах солнечной радиации, температурного, водного режима почвы и воздуха; опасные метеорологические и климатические явления и меры борьбы с ними; правила применения климатической и</p>	<p>Пороговый (удовлетворительно)</p>	<p>знать: основной материала, но испытывает затруднение при его самостоятельном воспроизведении и требует дополнительных и уточняющих вопросов преподавателя; уметь: аргументировано обосновывать теоретические постулаты, либо неполное умение решать стандартные задачи. основного материала, но испытывает затруднение при его самостоятельном воспроизведении и требует дополнительных и уточняющих вопросов преподавателя; владеть: основным материалом дисциплины, но не разбирается в тонкостях и не может дать полного развернутого ответа ни на один вопрос билета.</p>	

	метеорологической информации в землеустройстве и кадастрах			
	<p>Уметь (У): использовать полученные знания для управления земельными ресурсами; рационально использовать ресурсы урбанизированной среды при землеустройстве и строительстве объектов сельскохозяйственного производства; вести наблюдения за основными метеорологическими факторами; предвидеть развитие атмосферных процессов; оценивать природные ресурсы территории и анализировать текущие метеорологические условия.</p>	<p>Продвинутый (хорошо)</p>	<p>Знает твердо: изученный материал; отвечает без особых затруднений на вопросы преподавателя</p> <p>Умеет уверенно: применять полученные знания на практике.</p> <p>Владеет уверенно: всей основной информацией, продемонстрировал полное фактологическое усвоение материала и либо умение аргументировано обосновывать теоретические постулаты и методические решения, либо решать стандартные задачи.</p>	<p>Промежуточное тестирование, коллоквиум, итоговое тестирование</p>
	<p>Владеть (В): способностью использовать знания о земельных ресурсах для организации их рационального использования; современными методами</p>	<p>Высокий (отлично)</p>	<p>Имеет сформировавшееся систематические знания: обнаруживает усвоение всего объема материала.</p> <p>Имеет сформировавшееся систематическое умение обосновывать теоретические постулаты и методические решения. Осознанно и аргументировано применять методические решения для нестандартных задач.</p>	<p>Промежуточное тестирование, коллоквиум, итоговое тестирование</p>

	оценки природно-ресурсного потенциала территории для целей землеустройства и кадастров; видами и методами метеорологических наблюдений и прогнозов; навыками организации и проведения полевых работ и принятия управленческих решений в различных погодных условиях функционирования природно-антропогенных экосистем		Показал систематическое применение сформировавшееся владение свободно полученные знания на практике	
--	---	--	--	--

2. Описание шкал оценивания

2.1 Шкала оценивания на этапе текущего контроля

Форма текущего контроля	Отсутствие усвоения (ниже порогового)*	Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
Выполнение контрольной работы	не выполнена или все задания решены неправильно	Решено более 50% задания, но менее 70%	Решено более 70% задания, но есть ошибки	все задания решены без ошибок
Ответы на вопросы коллоквиума	В ответах обнаруживаются существенные пробелы	Ответы отражают в целом понимание изучаемой темы, знание содержания основных	Недостаточно полное раскрытие некоторых вопросов темы,	Активное участие в обсуждении проблем, вынесенных по тематике

	в знаниях основных положений учебной дисциплины, большая часть материала не усвоена, имеет место пассивность на семинарах	категорий и понятий, лишь знакомство с лекционным материалом и рекомендованной основной литературой	допускаются незначительные неточности в формулировке категорий и понятий, меньшая активность на семинарах, неполное знание рекомендованной обязательной и дополнительной литературы	занятия, самостоятельность анализа и суждений, свободное владение материалом, полные и аргументированные ответы на вопросы, участие в дискуссиях, твёрдое знание лекционного материала, обязательной и рекомендованной дополнительной литературы
--	---	---	---	--

2.2 Шкала оценивания на этапе промежуточной аттестации (зачет)

Форма промежуточной аттестации	Отсутствие усвоения (ниже порогового)	Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
Выполнение итоговых тестов (не менее 15 вопросов на вариант)	Менее 51%	51-79%	80-90%	91% и более

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

Комплект вопросов коллоквиума по дисциплине Гидрология, метеорология и климатология

Раздел 1. Гидрогеология, климатология

Вопросы к коллоквиуму

1. Периодические и непериодические изменения погоды.
2. Циклоны и антициклоны и другие барические системы.
3. Прогноз погоды, его достоверность и виды.
4. Опасные для сельского хозяйства явления погоды.
5. Виды заморозков и их предсказания.
6. Повреждения растений в холодный период.
7. Методы и приборы измерения скорости и направления ветра.
8. Роза ветров – назначение и построение.
9. Виды и измерение осадков, осадкомер Третьякова О-1.
10. Единицы выражения осадков, их соотношение и пересчет.
11. Классификация облаков, определение их видов по атласу.

Раздел 2. Метеорология

1. Определение и возникновение земной атмосферы.
 2. Строение атмосферы, тропосфера.
 3. Стратосфера и озоносфера, роль озона в обеспечении жизни на Земле.
 4. Термосфера (ионосфера) и другие слои.
 5. Роль приземного слоя воздуха и основные поллютанты.
 6. Изменение плотности воздуха с высотой.
 7. Распределение температуры с высотой инверсии температуры.
 8. Измерение температуры воздуха (и почвы) на метеостанциях.
 9. Принцип работы минимального и максимального термометров.
 10. Установка термометров в психрометрической будке и на метеоплощадке.
 11. Цена деления и рабочая жидкость (температура их замерзания).
- Основные источники загрязнения атмосферы.

Вопросы для подготовки к экзамену

1. Строение атмосферы. Тропосфера. Приземный слой воздуха.
2. Строение атмосферы. Стратосфера (озоносфера), мезосфера.
3. Строение атмосферы. Термосфера, экзосфера.
4. Единицы давления и их соотношение. Нормальное и стандартное атмосферное давление.
5. Изменение давления с высотой, барическая ступень.
6. Изменение давления по поверхности земли. Горизонтальный барический градиент.
7. Влажность воздуха и способы ее выражения.

8. Испарение. Зависимость скорости испарения от давления, насыщенности (упругости) водяного пара и характера испаряющей поверхности.
9. Зональное распределение атмосферного давления, термические и динамические причины его изменения.
10. Состав атмосферного воздуха.
11. Состав почвенного воздуха.
12. Загрязнение атмосферы. Загрязняющие вещества. Аэрозоли.
13. Климатический эффект углекислого газа и диоксида серы.
14. Роль атмосферы в жизни Земли.
15. Размеры и возникновение атмосферы. Геологические эры, периоды кайнозоя.
16. Значение газов почвенного воздуха и атмосферы для сельского хозяйства.
17. Методы и законы агрометеорологии как науки, связь с другими науками, задачи и основные этапы развития метеорологии и агрометеорологии.
18. Солнце – основной источник всех физических (и физиологических) процессов на земле, его характеристика.
19. Значение лучистой энергии солнца (осадки, испарение, газовый состав, климатообразующий фактор, фотосинтез).
20. Единицы выражения энергетической освещенности солнечного излучения, их соотношения. Солнечная постоянная.
21. Виды солнечной радиации, их деление по длине волны на две группы.
22. Спектральный состав солнечной радиации, три части солнечного спектра и их значение.
23. Фотосинтетически активная радиация (ФАР). Компенсационная точка. Расчет ФАР, ее значение и условия использования культурными растениями.
24. Влияние атмосферы на солнечную радиацию. Длина пути солнечного луча в атмосфере, равная 1,0, ее зависимость от высоты Солнца и других факторов.
25. Рассеивание световых лучей в атмосфере, причина голубого цвете безоблачного неба.
26. Астрономическая и физиологически значимая для растений долгота дня. Фотопериодическая реакция растений.
27. Радиационный баланс, приходящие и уходящие от деятельного слоя земли потоки.
28. Суммарная радиация, длинноволновое излучение Земли и атмосферы, парниковый эффект атмосферы.
29. Альbedo (отражательная способность), его зависимость от высоты Солнца и других факторов.
30. Термоэлектрические приборы для измерения солнечной радиации, принцип их действия.
31. Влияние рельефа на приход солнечной радиации. Факторы поглощения ФАР в посевах.
 32. Тепловые свойства почвы (теплоемкость, теплопроводность и другие), их зависимость от влажности, пористости, механического состава и других показателей почвы.
33. Критерии выделения сезонов года.
34. Оценка степени суровости зимы.
35. Физико- географическая и агроклиматическая характеристика Смоленской области. – положение (координаты); - климат; зона и подзона; подстилающая поверхность (рельеф – 3 орографические единицы), - растительность,

- основные типы почв), реки озера, водохранилища; - агроклиматические района Смоленской области, их краткая характеристика;
36. Вегетационный период, активные температуры воздуха, их сумма по агроклиматическим районам Смоленской области.
 37. Термические ресурсы вегетационного периода. Биологические и климатические суммы температур воздуха и их значение.
 38. Расчет теплообеспеченности по графику Давитая для яровой пшеницы, ячменя, кукурузы поздних и ранних сортов; а) для с.ш. 55° ; б) для южных районов Смоленской области (с.ш. 53°).
 39. Определение поправки на широту местности при расчете теплообеспеченности культур.
 40. Вегетационный период и период вегетации.
 41. Вероятность (P%) теплообеспеченности культур, необходимая для ее выращивания в данном районе. Нахождение вероятности по графику Давитая.
 42. Основные фазы развития озимых и яровых зерновых культур, картофеля, кукурузы, гороха, клевера лугового, злаковых трав.
 43. Оценка условий увлажнения вегетационного периода.
 44. Метеовеличины, используемые для оценки условий увлажнения.
 45. Расчет агроклиматических показателей и их использование.
 46. Расчет и использование ГТК Селянинова, коэффициента увлажнения Шашко и показателя увлажнения Будыко для установления зоны увлажнения территории.
 47. Оценка условий перезимовки с-х культур, определение комплексного показателя.
 48. Наблюдения за снежным покровом. Измерение высоты снега.
 49. Измерение плотности снега. Назначение и устройство снегомера ВС-43.
 50. Расчет плотности снега и массы воды в нем.
 51. Начало и окончание зимы, ее основные и дополнительные признаки. Предзимье.
 52. Что определяют температуры воздуха $+5^{\circ}$ и $+10^{\circ}\text{C}$. Начало и окончание весны.
 53. Характеристика лета и осени. Вегетационная весна и осень.
 54. Атмосферные осадки, их характеристики и способы выражения жидких (количество, интенсивность) и твердых (высота, плотность, запас воды в снеге) осадков.
 55. Пересчет количества осадков из мм в $\text{г}/\text{см}^2$, $\text{кг}/\text{м}^2$, т/га, $\text{м}^3/\text{га}$.
 56. По климатическим показателям административных районов (справочная таблица) дать агроклиматическую характеристику вегетационного периода 1. 2 и 3 агроклиматических районов Смоленской области.
 57. Состав осадкомера Третьякова О-1. Назначение его отдельных частей.
 58. Измерение количества осадков измерительным стаканом. Цена его деления, число делений. Пересчет $\text{см}^3(\text{мл})$ в мм. Время и число измерений осадков.
 59. Установка осадкомера. Поправки на смачивание.
 60. Агрометеорологическая характеристика вегетационного периода (начало, конец, продолжительность) по температуре воздуха и количеству осадков.
 61. Расчет отклонений от нормы температуры воздуха и количества осадков: а) по месяцам; б) по вегетационному периоду.
 62. Основные единицы атмосферного давления, их соотношения.

63. Изменение атмосферного давления с высотой.
64. Расчет барической ступени по упрощенной формуле Бабинэ.
65. Изменение атмосферного давления по горизонталям.
66. Горизонтальный барический градиент, его расчет.
67. Приборы для измерения атмосферного давления. Чашечный барометр.
68. Принцип работы барометра – анероида и барографа.
69. Величины влажности воздуха и их соотношения.
70. Методы измерения влажности воздуха (психрометрический и гигрометрический).
71. Приборы для измерения влажности воздуха.
72. Стационарный психрометр, расчет парциального давления по психрометрической формуле.
73. Нахождение давления насыщенного водяного пара по таблицам, по показаниям психрометрических термометров (сухому и смоченному).
74. Устройство и назначение аспирационного психрометра.
75. Волосной гигрометр и гигрограф, принцип их действия и назначение.
76. Нахождение точки росы и других величин влажности воздуха по психрометрическим таблицам.
77. Расчет абсолютной и удельной влажности воздуха, единицы их выражения.
78. Влажность почвы, ее виды и методы определения.
79. Расчет влажности почвы по сухой и сырую навеску. Расчет коэффициентов влажности и их применение.
80. Абсолютные и относительные единицы выражения влажности почвы, их соотношение.
81. Продуктивная влага, её расчет, формы воды, входящие в продуктивную и непродуктивную влагу.
82. Испарение, его виды, определение, единицы выражения. Испаряемость. Транспирация, транспирационный коэффициент, суммарное водопотребление.
83. Водный баланс поля, полное и упрощенное уравнение водного баланса.
84. Прогноз начала полевых работ и сева ранних яровых зерновых культур.
85. Недобор урожая и снижение эффективности NPK при неоптимальных сроках сева.
86. Потоки лучистой энергии в атмосфере (прямая радиация, инсоляция, рассеянная и суммарная радиация, отраженная радиация).
87. Расчет отражающей способности, или альбедо, единицы ее выражения. Поглощенная коротковолновая радиация.
88. Энергетическая освещенность и инсоляция.
89. Баланс коротковолновой радиации.
90. Эффективное излучение Земли.
91. Радиационный баланс деятельной поверхности.
92. Фотосинтетически активная радиация (ФАР), её значение и использование растениями.
93. Расчет ФАР и коэффициента ее использования.
94. Единицы измерения солнечной радиации и их соотношение.
95. Продолжительность солнечного сияния и освещенность, единицы их выражения. Оптимальные условия освещения для фотосинтеза.
96. Расчет инсоляции.

97. Лучи солнечного спектра, наиболее интенсивно поглощаемые растениями при фотосинтезе.
98. Приборы, применяемые для измерения прямой (актинометр), рассеянной и суммарной (пиранометр) радиации и их альbedo (альбедометр). Принцип их действия.
99. Измерение радиационного баланса (балансометр), продолжительности солнечного сияния (гелиограф) и освещенности (люксметр).
100. Определение скорости ветра анемометром МС-13.
101. Единицы выражения скорости (силы) ветра. Оценка скорости ветра.
102. Флюгер стационарный ФБЛ, ФБТ, его назначение, устройство и установка.
103. Определение направления ветра по 16-румбовой системе и в угловых градусах. Обозначение румбов.
104. Назначение, определение и построение розы ветров.
105. Измерение температуры поверхности почвы, применяемые для этого термометры.
106. Измерение температуры почвы в пахотном слое.
107. Вытяжные почвенные термометры, их назначение и установка.
108. Измерение глубины промерзания и оттаивания почвы, мерзлотомер Данилина.
109. Измерение температуры воздуха. Применения ртутных и спиртовых термометров.
110. Суммы температур воздуха и методы их расчета.
111. Установка срочного, минимального и максимального термометров.
112. Виды и порядок измерений по минимальному термометру.