

*Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Российский университет дружбы народов»*

Аграрно-технологический институт

Рекомендовано МССН

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины АГРОМЕТЕОРОЛОГИЯ

Рекомендуется для направления подготовки/специальности

35.03.04 «Агрономия»

Направленность программы – Агрономия

Квалификация (степень) выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная

1. Цели и задачи дисциплины: Целью преподавания дисциплины является формирование представлений, знаний и навыков об агрометеорологических факторах и их сочетаний, оказывающих влияние на рост, развитие и продуктивность сельскохозяйственных культур.

Задачи дисциплины:

Задачами дисциплины являются: изучение нормативных агрометеорологических показателей потребности сельскохозяйственных культур в основных факторах среды (света, тепла, влаги); опасных для сельского хозяйства метеорологических явлений и мерах борьбы с ними; основных компонентов погоды и ее прогноза; метеорологических приборов и видов агрометеорологических наблюдений; методов агрометеорологических прогнозов и сельскохозяйственной оценки климата;

2. Место дисциплины в структуре ОП ВО:

Дисциплина «Агрометеорология» относится к вариативной части блока 1 учебного плана. В таблице № 1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций дисциплины в соответствии с матрицей компетенций ОП ВО.

Таблица № 1

Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций

№ п/п	Шифр и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
Общепрофессиональные компетенции			
1.	ОПК-4. Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности		Земледелие Растениеводство Мелиорация
Профессиональные компетенции			
1.	ПК-1. Готовность использовать современные достижения мировой науки и передовой технологии в научно-исследовательских работах		Земледелие Растениеводство Мелиорация
2.	ПК-5. Готовность представлять результаты в форме отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений		Земледелие Растениеводство Мелиорация

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на **формирование следующих компетенций:**

-готовность и умение будущего специалиста использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в организации и управлении технологиями сельскохозяйственного производства в различных агроклиматических зонах;

-способность использовать агрометеорологическую информацию при производстве растениеводческой продукции

-умение анализировать и критически осмысливать научную, научно-техническую и практическую информацию по рациональным технологиям производства сельскохозяйственной продукции.

Общепрофессиональные компетенции:

ОПК-4. Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности.

Профессиональные компетенции:

ПК-1. Готовность использовать современные достижения мировой науки и передовой технологии в научно-исследовательских работах

ПК-5. Готовность представлять результаты в форме отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

-состав, методы измерения и пути эффективного использования в растениеводстве солнечной радиации, температурного, водного режима почвы и воздуха; опасные для сельского хозяйства метеорологические явления и меры борьбы с ними; правила и методику применения агрометеорологической и климатической информации в агрономии;

Должен уметь:

- вести наблюдения за солнечной радиацией, температурой, влажностью воздуха и почвы, осадками и другими метеорологическими факторами; составлять агрометеорологические прогнозы, анализировать агрометеорологические условия конкретного периода

Владеть:

- современными методами оценки природно-ресурсного потенциала территории; видами и методами агрометеорологических наблюдений и прогнозов; навыками организации и проведения полевых работ и принятия управленческих решений в различных погодных условиях функционирования агроэкосистем; способами защиты сельскохозяйственных культур от опасных метеорологических явлений

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц.

Вид учебной работы	Всего	Семестры			
		1	2	3	4
Аудиторные занятия (всего)	34	34	-	-	-
В том числе:	-	-	-	-	-
<i>Лекции</i>	17	17	-	-	-
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	-	-	-	-	-

Семинары (С)	-	-	-	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	17	17	-	-	-
Самостоятельная работа	58	58	-	-	-
Контроль	16	16			
Общая трудоемкость час	108				

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Задачи агрометеорологии. Основы климатологии

Тема 1. Предмет и методы агрометеорологических исследований

Агрометеорология или сельскохозяйственная метеорология - наука, изучающая метеорологические, климатические и гидрологические условия в их взаимодействии с объектами и процессами сельскохозяйственного производства. Агрометеорология в структурном плане представляет собой, научную систему специфических знаний, объединенных законами, методами и понятиями, раскрывающими связи объектов сельского хозяйства с погодой и климатом.

Методы агрометеорологических исследований:

1. Метод параллельных полевых наблюдений за метеоявлениями и растениями. Этот метод позволяет установить связь между погодными условиями и ростом, развитием и урожайностью сельхоз культур. Это основной метод агрометеорологических исследований предложен П.И.Броуновым.
2. Метод учащённых сроков посева. При этом растения высевают в разные сроки и за их развитием и состоянием погоды ведутся параллельные наблюдения. Этот метод позволяет изучить устойчивость растений к неблагоприятным погодным условиям.
3. Метод географических посевов, при котором в разных географических пунктах (в разных климатических условиях) высевают исследуемые сорта (гибриды) растений. Задачу решают ту же, что и методом учащённых сроков сева. Исследуется влияние различных климатических условий.
4. Метод экспериментально–полевой. В этом методе в полевых опытах изменяются агроклиматические условия возделывания растений. Регулируются параметры температуры и влажности почвы, продолжительность освещения, высота снежного покрова.
5. Метод дистанционных измерений. С помощью летательных определяют состояние посевов, термический режим, увлажнённость и т. д. на больших площадях.
6. Метод фитотронов, позволяющий исследовать реакции растений на различные комплексы света, тепла и влаги в камерах искусственного климата.
7. Метод математического моделирования, который основан на построении математических моделей, позволяющих при помощи математических формул описывать влияние агроклиматических условий на рост, развитие и продуктивность растений.
8. Метод математической статистики, позволяющий обрабатывать массовые материалы многолетних наблюдений для установления связи развития и формирования продуктивности растений с погодными условиями.

Тема2. Сельскохозяйственная оценка климата

Климат. Климатообразующие факторы. Микроклимат, климат почвы и фитоклимат.

Мелиорация

микроклимата. Современные изменения и колебания климата.

Сельскохозяйственная оценка климата. Агроклиматические показатели. Оценка ресурсов солнечной радиации, термических ресурсов вегетационного периода, условий увлажнения,

Тема 3. Явления опасные для сельскохозяйственного производства

Засухи и суховеи, их влияние на растения, причины возникновения. Нормативные агрометеорологические показатели засух и суховеев. Пыльные бури. Современные средства борьбы с засушливыми явлениями

Заморозки. Типы заморозков и условия их возникновения. Методы прогноза и защиты сельскохозяйственных культур от заморозков. Нормативные показатели критических температур

повреждения основных сельскохозяйственных культур заморозками.

Неблагоприятные агрометеорологические условия перезимовки сельскохозяйственных культур.

Меры борьбы.

Раздел 2. Агрометеорологические факторы

Тема 1. Солнечная радиация

Метеорология и агрометеорология. Связь с биологическими и сельскохозяйственными науками.

Методы исследований. Роль агрометеорологии в обслуживании сельскохозяйственного производства.

Виды потоков солнечной радиации. Солнечная постоянная. Пути ослабления солнечной радиации в атмосфере. Спектральный состав и его биологическое значение. Отраженная радиация. Альbedo поверхности. Излучение земли и атмосферы. Уравнение радиационного баланса.

Поглощение солнечной радиации в посевах. Фотосинтетическая активная радиация (ФАР).

Коэффициент использования ФАР. Фотосинтетический потенциал растений. Создание оптимальных условий для увеличения фотосинтетической деятельности с/х растений в сельском хозяйстве.

Тема 2. Температурный режим почвы и воздуха.

Уравнение теплового баланса почвы. Типы теплообмена. Теплофизические свойства почвы.

Суточный и годовой ход температуры почвы. Законы Фурье. Зависимость температуры почвы от рельефа,

растительности, снежного покрова и обработки почвы.

Теплообмен в атмосфере. Изменение температуры воздуха с высотой. Характеристики температурного режима. Методы оценки теплообеспеченности сельскохозяйственных культур.

Суммы активных и эффективных температур. Нормативные показатели потребности в тепле основных сельскохозяйственных культур.

Тема 3. Водный режим почвы и воздуха.

Характеристики влажности воздуха. Значение влажности воздуха для сельского хозяйства.

Испарение с поверхности воды, почвы, растений. Испаряемость. Методы регулирования испарения.

Конденсация водяного пара. Продукты конденсации. Облака и их классификация. Значение для сельского хозяйства. Методы измерения влажности воздуха, испарения и осадков

Снежный покров. Влияние его на перезимовку зимующих культур, накопление влаги в почве.

Снежные мелиорации. Почвенная влага. Агрогидрологические константы. Продуктивная влага.

Водный баланс поля.

Регулирование водного режима почвы на сельскохозяйственных полях.

Тема 4. Атмосферная и почвенная влага

Строение атмосферы. Газовый состав приземного слоя воздуха и почвы. Современные изменения в газовом составе. Проблемы «озоновых дыр» и парникового эффекта. Загрязнения атмосферы. Природные и антропогенные источники. Влияние загрязнений на биосферу, в т.ч. на сельскохозяйственное производство.

Тема 5. Атмосферное давление воздуха

Система мер борьбы с загрязнением атмосферы. Давление атмосферы. Ветер. Значение в сельском хозяйстве. Воздушные массы, их перемещения и трансформация. Фронты. Циклоны, антициклоны. Прогноз погоды и виды прогнозов. Синоптическая карта. Использование прогнозов погоды в практической деятельности работников сельского хозяйства.

5.2. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	Контроль	СРС	Всего
1.	Методы агрометеорологических исследований	2	-	2	2	7	13
2.	Сельскохозяйственная оценка климата	2	-	2	2	7	13
3.	Явления опасные для сельскохозяйственного производства	2	-	2	2	7	13
4.	Солнечная радиация	2	-	2	2	7	13
5.	Температурный режим воздуха	2	-	2	2	7	13
6.	Температурный режим почвы	2	-	2	2	7	13
7.	Водный режим воздуха и почвы	2	-	2	2	7	14
8.	Погода и ее прогноз	3	-	3	2	9	6
Итого		17	-	17	16	58	108

6. Практические занятия (семинары)

Не предусмотрено

7. Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика лабораторных занятий	Трудо-емкость (час.)
1.	Задачи агрометеорологии. Основы климатологии	Характеристика климатических условий территории требования культур к климату	3
		Характеристика агротермических ресурсов территории	4

2. Агрометеорологические факторы	Оценка агротермических показателей	3
	Оценка условий увлажнения и солнечной радиации сельскохозяйственных культур	3
	Оценка условий возделывания культур по теплообеспеченности и условиям увлажнения	4

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

1. Учебные классы, оборудованные мультимедийными проекторами.
2. Компьютерные классы АТИ, информационного библиотечного центра РУДН с доступом к электронно-библиотечной системе РУДН, сети интернет.
3. Учебные и научные лаборатории, оборудованные измерительными приборами, используемыми в метеорологии.

9. Информационное обеспечение дисциплины

а) Программное обеспечение:

- Windows 7,10 Корпоративная
- Microsoft Office.
- Adobe Acrobat.
- ТУИС.

б) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

<http://quakes.globalincidentmap.com/>,

<http://www.globalincidentmap.com/>,

http://earthquake.usgs.gov/earthquakes/recenteqsww/Quakes/quakes_all.php,

http://www.thesis.lebedev.ru/forecast_activity.html

Э

Учебный портал РУДН (<http://web-local.rudn.ru>);

Университетская библиотека онлайн: <http://www.biblioclub.ru>

Национальный цифровой ресурс "РУКОНТ": <http://rucont.ru>

IQlib: <http://www.iqlib.ru>

ScienceDirect: <http://www.sciencedirect.com>

EBSCO: <http://search.ebscohost.com>

Sage Publications: <http://online.sagepub.com>

Springer/Kluwer: <http://www.springerlink.com>

Taylor & Francis: <http://www.informaworld.com>

Web of Science: <http://www.isiknowledge.com>

Университетская информационная система РОССИЯ: <http://www.cir.ru/index.jsp>

Учебный портал РУДН: <http://web-local.rudn.ru/>

Консультант студента <http://www.studmedlib.ru>

Национальный цифровой ресурс "РУКОНТ": <http://rucont.ru>

И

Q

t

è

h

н

а

10. Учебно-методическое обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Лосев А.П. Журина Л.Л. Агрометеорология: Учебник/ Лосев А.П. Журина Л.Л.- М.: КолосС-М, 2003-300с
2. Лосев А.П. Практикум по агрометеорологическому обеспечению растениеводства. – Практикум / Лосев-М: Гидрометеиздат, 2008. – 244 с.
3. Моргунов В.К. Основы метеорологии и климатологии. Метеорологические приборы и методы наблюдений.- М.: Феникс, 2005. - 331с.

б) дополнительная литература:

1. Вуколов Н.Г. Оценка климата для возделывания сельскохозяйственных культур.-М.: изд. РУДН-М, 2000-56с
2. Хромов С.П. Петросянц М.А. Метеорология и климатология. Учебник.- М: Изд-во «Колос», 2004 – 582 с.

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

1. Вуколов Н.Г. Агрометеорологическая оценка обеспеченности сельскохозяйственных культур теплом и влагой. Практические занятия. М.: изд. РУДН, 2007- 54 с

12. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Материалы для оценки уровня освоения учебного материала дисциплины «Агрометеорология» (оценочные материалы), включающие в себя перечень компетенций с указанием этапов их формирования, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания, 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, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, разработаны в полном объеме и доступны для обучающихся на странице дисциплины в ТУИС РУДН.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО РУДН.

Разработчики:

доцент Агробиотехнологического
Департамента АТИ

М.У.Ляшко_

Руководитель программы

доцент Агробиотехнологического
Департамента АТИ

В.В.Введенский

**Директор Агробиотехнологического
Департамента АТИ**

Е.Н.Пакина

Агробиотехнологический департамент

УТВЕРЖДЁН
на заседании департамента
«__» _____ 2021 г., протокол № ____
Директор департамента
_____ Е.Н.Пакина
(подпись)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Агрометеорология
(наименование дисциплины)

35.03.04 «Агрономия»
(код и наименование направления подготовки)

Бакалавриат
(наименование профиля подготовки)

Паспорт оценочных средств по дисциплине «Агрометеорология» Специальность Агрономия 1 семестр

Код контроля компетенции	Контролируемый раздел дисциплины	Контролируемая тема дисциплины	Наименование оценочного средства				Аттестации		Баллы темы	Баллы раздела	
			Текущий контроль				Рубежная	Итоговая			
			Опрос	Выполнение Домашнего задания	Тесты	Решение задач					
ОПК-4, ПК-1, ПК-5	Задачи агрометеорологии и Основы климатологии	Методы агрометеорологических исследований	1	2		3	18		8	42	
		Сельскохозяйственная оценка климата	1	2		3			8		
		Явления опасные для сельскохозяйственного производства	1	2		3			8		
	Агрометеорологические факторы	Солнечная радиация	1	2		3	18		8	58	
		Температурный режим воздуха	1	2		3			8		
		Температурный режим почвы	1	2		3			8		
		Водный режим воздуха и почвы	1	2		3			8		
		Погода и ее прогноз	1	2		3			8		
			ИТОГО	8		16	16	24	18	18	100

Критерии оценки контролируемых видов работ

№ п/п	Оцениваемые параметры	Представление оценочного средства в фонде
<i>Аудиторная работа</i>		
1	Опрос Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
2	Тесты Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	База тестовых заданий
3	Рубежная аттестация Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
4	Итоговая аттестация Средство контроля, организованное как аудиторное занятие, на котором обучающимся необходимо самостоятельно продемонстрировать усвоение учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины.	Вопросы по итоговой аттестации
5	Зачет Форма проверки качества выполнения студентами лабораторных работ, усвоения учебного материала практических и семинарских занятий, успешного прохождения производственной и преддипломной практик и выполнения в процессе этих практик всех учебных поручений в соответствии с утвержденной программой.	Примеры заданий/вопросов, пример зачетного билета
<i>Самостоятельная работа</i>		
1	Выполнение домашнего задания к лабораторной работе Различают задачи и задания: а) репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и	Комплект разноуровневых задач и заданий

	<p>умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины;</p> <p>б) реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей;</p> <p>в) творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.</p>	
2	<p>Типовой расчет Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом.</p>	<p>Комплект заданий для выполнения типового расчета</p>

Перечень домашних заданий

Задание 1

1. По данным статистических таблиц построить график годового хода температуры воздуха.
2. Определить амплитуду годового хода температуры.
3. Определить даты перехода среднесуточной температуры воздуха через 0,5 и 10⁰С. вычислить продолжительность периодов с температурой выше 0⁰С, выше 5⁰С (период вегетации озимых) и выше 10⁰С (период активной вегетации).
4. Вычислить сумму активных (выше 10⁰С) температур за каждый месяц, а также в целом за весь период активной вегетации.

Задание 2

1. Дать определение характеристик влажности воздуха.
2. Объяснить сущность психрометрического метода определения влажности воздуха.
3. Рассчитать значение характеристик влажности воздуха по данным содержащимся в табл. 3.

Если заданы температуры сухого (t) и смоченного (t') термометров, то для расчета упругости водяного пара (e) используется формула:

$$e = E' - A(t - t') - P,$$

Задание 3

1. Дать определение заморозков.
2. Указать причины возникновения заморозков.
3. Рассчитать ожидаемую ночную минимальную температуру по способу Михалевского.

Задание 4

1. Кратко описать методику составления фенологических прогнозов, объяснить понятие «эффективные температуры».
2. Определить дату наступления восковой спелости озимой культуры.

Вычисление сроков наступления фаз развития производится по формуле: _

$D = D_1 + A / t - 5$, где:

Задание 5

1. Составить сводные таблицы агрометеорологических условий последнего вегетационного периода и средних многолетних характеристик (по своему району).
2. Составить описание агрометеорологических условий вегетационного периода.

Описание агрометеорологических условий составляют на основе анализа таблиц, в которых содержатся данные метеорологических и фенологических наблюдений за описываемый год и многолетние средние характеристики, называемые нормами.

Данные наблюдений за отдельные годы публикуются в декадных агрометеорологических бюллетенях многолетние средние (нормы) – в агроклиматических справочниках (3...5). Сумму активных температур можно подсчитать по методик, изложенной в задании 2.

При отсутствии необходимой литературы данные для составления описания агрометеорологических условий вегетационного периода можно получить на районной агрометеорологической станции. Все данные необходимо заносить в заранее подготовленные таблицы (см. табл.7...9).

При составлении описания агрометеорологических условий необходимо охарактеризовать условия отдельных периодов вегетации (весеннего, летнего, осеннего) в сравнении со средними многолетними, а затем дать оценку основных показателей за вегетационный период в целом. Следует также указать, как эти условия отразились на росте и развитии сельскохозяйственных культур.

Пример характеристики агрометеорологических условий (по данным табл. 7...9).

Весна была ранняя, исключительно теплая и дружная. Среднесуточная температура воздуха перешла через 0°C 24 марта, что на 8 дней раньше нормы. С этого времени началось интенсивное таяние снежного покрова, и сход снежного покрова произошел на 10 дней раньше обычного – 2 апреля.

Очень теплая погода, установившаяся с начала апреля, способствовала ускоренному развитию весенних процессов. Уже к 12 апреля, на 12 дней раньше нормы, почва оттаяла, стала быстро просыхать и прогреваться.

В апреле – мае средняя декадная температура воздуха превышала норму на $3,0...10^{\circ}\text{C}$. переход средней суточной температуры воздуха через 5°C наблюдался 4 апреля, что на 2 недели раньше нормы, а через 10°C – 1 мая, т.е. на 6 дней раньше нормы.

Лето в основном характеризовалось теплой погодой со средними декадными температурами воздуха, близкими к норме или превышающими ее на $1,0...2,0^{\circ}\text{C}$. Максимальная средняя декадная температура воздуха наблюдалась в третьей декаде июля и составила $19,3^{\circ}\text{C}$. самая низкая средняя декадная температура воздуха – $12,6^{\circ}\text{C}$ – наблюдалась во второй декаде августа.

С начала лета ускоренно происходило накопление тепла и на 31 июля сумма активных температур составила 1574°C , что почти на 300°C выше нормы. Повышенная температура воздуха способствовала ускоренному развитию и созреванию сельскохозяйственных культур. Например, созревание ячменя и гречихи было отмечено соответственно на 3 и на 2 недели раньше многолетних сроков – 24 и 28 июля.

Осень была теплой и продолжительной. Устойчивый переход средней суточной температуры воздуха через 10°C осуществился только в октябре, значительно позже обычного. В связи с этим сумма активных температур за весь период активной вегетации оказались выше нормы почти на 500°C .

Количество осадков за весь вегетационный период (с мая по сентябрь) составило около 90% нормы. Однако выпадение осадков было крайне неравномерным. Значительные дожди проходили в конце мая – начале июня, в первой декаде июля и в конце августа – начале сентября. Очень сухими были первая и вторая декады мая, вторая и третья декады июля и сентября. В течение всего вегетационного периода запасы продуктивной влаги в слое почвы 0-50 см были значительно ниже средних многолетних и нередко составляли менее 49 мм, приближаясь к критическим.

Из-за неравномерного выпадения дождей и повышенной температуры воздуха растения испытывали недостаток влаги, что отрицательно сказалось на формировании урожая многих сельскохозяйственных культур.

Критерии оценки:

Оценка «Отлично» (86-100%) ставится в случае, если ответы на все обсуждаемые вопросы, в том числе, дополнительные, даны верно и полно.

Оценка «Хорошо» (69-85%) ставится в случае, если ответы на все обсуждаемые вопросы даны, но некоторые из них раскрыты не полностью либо содержат незначительные ошибки или неточности.

Оценка «Удовлетворительно» (61-68%) ставится в случае, если ответы на 1/3 обсуждаемых вопросов не даны или даны не верно, тогда как ответы на 2/3 вопросов даны верно.

Оценка «Посредственно» (51-60%) ставится в случае, если ответы на 2/3 обсуждаемых вопросов не даны или даны неверно, тогда как ответы на 1/3 вопросов даны верно.

Оценка «Неудовлетворительно» (0-50%) ставится в случае, если более 2/3 ответов на обсуждаемые вопросы неверны.

Составитель _____ М.У.Ляшко

(подпись)

« ____ » _____ 2015 г.

Вопросы для самопроверки и обсуждений по темам.

Тема Методы агрометеорологических исследований

1. В чем заключаются научные основы методов агрометеорологических прогнозов?
2. Какие основные виды агрометеорологических прогнозов составляются?

Тема Атмосфера

1. Что называется атмосферой?
2. Какие методы для исследования атмосферы применяются в настоящее время?
3. На какие основные и промежуточные слои разделяется атмосфера?
4. Какое значение для сельского хозяйства имеют азот, кислород и углекислый газ, содержащийся в атмосфере?
5. Перечислите состав почвенного воздуха.
6. Какие факторы влияют на состав почвенного воздуха?
7. Какую роль в атмосфере играет озон?
8. Перечислите естественные источники загрязнения атмосферы
9. К группе искусственных загрязнителей атмосферы какие источники относятся?
10. Наиболее распространенные и опасные загрязнители атмосферы, и какие профилактические меры борьбы с загрязнением атмосферы применяются на практике?

Тема Солнечная радиация

1. Каков спектральный состав солнечного излучения?
2. Каково биологическое значение основных частей спектра, что понимают под ФАР?
3. В каких единицах, и какими приборами измеряется интенсивность лучистой энергии?
4. Что понимают под прямой, рассеянной, суммарной, отраженной радиацией?
5. Что понимают под эффективным излучением?
6. Что такое альбедо, от чего зависит его величина?
7. Что такое радиационный баланс и как записывается уравнение баланса для дня и ночи?
8. Какое влияние оказывает продолжительность дня и освещенность на сельскохозяйственные культуры?
9. Каковы пути повышения использования ФАР посевами?

Тема Температура воздуха и почвы

1. Как записать уравнение теплового баланса?
2. Что такое теплоемкость и теплопроводность почвы?
3. Как изменяется температура поверхности почвы в течение (года) и какие факторы и как влияют на амплитуду суточного (годового) хода температуры?
4. Каким закономерностям подчиняется распределение тепла в почве и какие факторы и как влияют на температурный режим почвы?
5. Почему необходим учет температуры почвы в практике сельского хозяйства?

6. Какие приборы применяют для измерения температуры почвы?
7. Что такое конвекция и турбулентность?
8. В какие часы суток наблюдается максимальная температура воздуха и в какие - минимальная и почему?
9. Какие факторы и как влияют на амплитуду суточного (годового) хода температур?
10. Как количественно характеризуется изменение температуры воздуха с высотой?
11. Что такое активная температура, как и для чего, подсчитывается сумма активных температур?
12. Что такое эффективная температура, как и для чего подсчитывается сумма эффективных температур?
13. Почему необходим учет температурного режима воздуха в практике сельского хозяйства?
14. Какие приборы применяются для измерения температуры воздуха?

Тема Погода и ее прогноз ветер

1. Какая причина возникновения ветра?
2. Как объяснить схему общей циркуляции-атмосферы?
3. Как дует ветер в циклоне и антициклоне?
4. Какие бывают местные ветры и каковы причины их?
5. Как строится роза ветров и для чего она используется?
6. Какими приборами измеряются направление и скорость ветра?
7. Что понимается под погодой и с чем связаны ее изменения?
9. Что такое воздушные массы и как они классифицируются?
10. Какие наблюдаются фронты и какая погода отмечается при их прохождении?
12. Какие местные и народные признаки погоды вы знаете?
13. Какое значение имеет использование прогнозов погоды в сельском хозяйстве?

Тема Осадки

1. Чем различаются ливневые, обложные и морозящие осадки? Из каких облаков они выпадают?
2. В каких единицах измеряется количество выпавших осадков, что понимают под и интенсивностью осадков?
3. На каком принципе основаны воздействия на облака с целью вызывания осадков?
4. Какие приборы применяют для измерения осадков?
5. Каково значение осадков и снежного покрова для сельского хозяйства?
6. Как определяют запас воды в снежном покрове?
- 7.. Как записать уравнение водного баланса?

Тема Климат

1. Под влиянием, каких факторов происходит формирование климата?
2. К какой климатической зоне (по Бергу) относится ваша область?
3. К каким глобальным изменениям климата может привести рост масштабов хозяйственной деятельности человека?
4. Какие местные изменения климата могут произойти под влиянием антропогенных факторов?

5. Как определить обеспеченность теплом сельскохозяйственной культуры в данном месте?
6. Какие показатели используют для оценки условий увлажнения вегетационного периода?
7. Как рассчитать вероятность повреждения морозами плодовых культур, оценить условия перезимовки озимых?
8. Каковы основные факторы формирования микроклимата?
9. Какие методы используются для улучшения, микроклимата с.-х. угодий?
10. С какой целью проводится общее и частное агроклиматическое районирование?

Критерии оценки:

Оценка «Отлично» (86-100%) ставится в случае, если ответы на все обсуждаемые вопросы, в том числе, дополнительные, даны верно и полно.

Оценка «Хорошо» (69-85%) ставится в случае, если ответы на все обсуждаемые вопросы даны, но некоторые из них раскрыты не полностью либо содержат незначительные ошибки или неточности.

Оценка «Удовлетворительно» (61-68%) ставится в случае, если ответы на 1/3 обсуждаемых вопросов не даны или даны не верно, тогда как ответы на 2/3 вопросов даны верно.

Оценка «Посредственно» (51-60%) ставится в случае, если ответы на 2/3 обсуждаемых вопросов не даны или даны неверно, тогда как ответы на 1/3 вопросов даны верно.

Оценка «Неудовлетворительно» (0-50%) ставится в случае, если более 2/3 ответов на обсуждаемые вопросы неверны.

Составитель _____ М.У.Ляшко
(подпись)

« ____ » _____ 2021 г.

Тесты по дисциплине Агрометеорология

ВОПРОС 1. Каков спектральный состав солнечного излучения?

- а) ультрафиолетовая область; видимая область; инфракрасная область .
- б) видимая область; инфракрасная область.
- в) ультрафиолетовая область; инфракрасная область.

ВОПРОС 2. Какую формулу используют при вычислении радиационного баланса?

- а) $B = Q - R_k - E$ эф.
- б) $B = Q + R_k + E$ эф.

ВОПРОС 3. Каково биологическое значение различных участков спектра, влияющее на рост и развитие растения?

- а) ультрафиолетовая – не существенное; фотосинтетически активная – не существенная; инфракрасная – существенное
- б) ультрафиолетовая - не существенное; фотосинтетически активная – существенное; инфракрасная – существенное.
- в). ультрафиолетовая – существенное; фотосинтетически активная – существенное; инфракрасная – не существенное

ВОПРОС 4. Определите альбедо (%) для различных естественных Поверхностей

- а) свежий сухой снег - 80-95
загрязненный снег – 40 – 50
темные почвы – 5 – 15
сухие глинистые почвы -20 –35
сухие песчаные почвы – 25 – 45
- б) свежий сухой снег - 25 – 45
загрязненный снег – 20 – 35
темные почвы – 30 – 40
сухие глинистые почвы - 5 – 15
сухие песчаные почвы – 80 – 95
- в) свежий сухой снег – 5 – 15
загрязненный снег - 30 – 40
темные почвы - 80 – 95
сухие глинистые почвы - 25 – 45
сухие песчаные почвы - 40 – 50

ВОПРОС 5. Определите вертикальный градиент температуры

- а) ВГТ = $\cdot 100$
- б) ВГТ = $\cdot 100$
- в) ВГТ = $\cdot 100$

ВОПРОС 6. Определите дефицит насыщения водяного пара (d)

- а) разность между давлением насыщенного водяного пара при данной температуре и фактическим парциальным давлением водяного пара $d = E - e$
- в) сумма между давлением насыщенного водяного пара при данной температуре и фактическим парциальным давлением водяного пара $d = E + e$

ВОПРОС 7. Дайте определение относительной влажности воздуха (f)

- а) отношение парциального давления водяного пара к давлению насыщенного пара при данной температуре и давлении, выраженное в процентах $f = e/E \cdot 100$
- б) отношение давления насыщенного пара к парциальному давлению водяного пара при данной температуре и давлении, выраженное в процентах $f = E/e \cdot 100$

ВОПРОС 8. Что такое конденсация водяного пара?

- а) конденсацией называют переход водяного пара в жидкое состояние
- в) конденсацией называют переход водяного пара в твердое состояние минуя жидкую фазу

ВОПРОС 9. Определите облака нижнего яруса

- а) перистые
перисто-кучевые
перисто-слоистые
- б) высоко-кучевые
высоко-слоистые
перистые
- в) слоистые
слоисто-кучевые
слоисто-дождевые
- г) кучевые
кучево-дождевые

ВОПРОС 10. Определите запасы продуктивной влаги в почве, мм,

- а) $W = 0,1ph (W - K)$
- б) $W = 0,1ph (W + K)$
- д) $W = 0,1ph - (W - K)$

ВОПРОС 11 Назовите приборы для измерения характеристик ветра

а) пювниограф П- 2

барометр – анероид

акинометр

б) анемометр ручной чашечный МС – 13

анеморумбометр М-63М

флюгер стационарный ФВЛ

ВОПРОС 12 Назовите основные типы воздушных масс

а) арктические (антарктические)

умеренных широт (полярные)

тропические

экваториальные

б) антарктические

тропические

зональные

экваториальные

ВОПРОС 13 Определите гидротермический коэффициент по Селянинову

а) ГТК = $r - (0,1 \cdot \sum t_{>10} \text{ } ^\circ\text{C})$

б) ГТК = $r / (0,1 \cdot \sum t_{>10} \text{ } ^\circ\text{C})$

в) ГТК = $r(0,1 \cdot \sum t_{>10} \text{ } ^\circ\text{C})$

ВОПРОС 14 Определите коэффициент увлажнения

а) КУ = $r / \sum d$

б) КУ = $r - \sum d$

в) КУ = $r \cdot \sum d$

ВОПРОС 15 Определите прогноз заморозков по формуле Михалевского

а) $t_{\text{min, в}} = t' - (t - t') C \pm A$

$t_{\text{min п}} = t' - (t - t') 2C \pm A$

б) $t_{\text{min в}} = t' + (t - t') C \pm A$

$t_{\text{min п}} = t' + (t - t') 2C \pm A$

ВОПРОС 16 Назовите основные типы заморозков

а) адвективные

радиационные

адвективно-радиационные

б) адвективные

полярные

радиационные

ВОПРОС 17. Определите основные опасные явления зимнего периода

- а) вымерзание
- выпревание
- ледяная корка
- выпирание
- вымокание
- гололед
- б) выпревание
- вымокание
- гололед

ВОПРОС 18. Что относят к основным климатообразующим факторам?

- а) географическая широта
- б) солнечная радиация, атмосферная циркуляция, подстилающая поверхность
- в) антропогенная деятельность

ВОПРОС 19 Что такое климат?

- а) это состояние атмосферы в данный период в конкретном месте
- б) это многолетний режим погоды в данной местности, обусловленный ее географическим положением
- в) это непрерывно меняющееся состояние атмосферы, характеризующее совокупностью значений метеорологических величин

ВОПРОС 20 Что такое погода?

- а) это состояние атмосферы в данный период в конкретном месте
- б) это многолетний режим погоды в данной местности обусловленный ее географическим положением
- в) это непрерывно меняющееся состояние атмосферы, характеризующее совокупностью значений метеорологических факторов

ВОПРОС 21 Какую роль в формировании климата играет рельеф?

- а) перераспределяет солнечное тепло и осадки
- б) образует только зоны аккумуляции осадков
- в) образует только зоны выноса осадков и вынутапочвенного стока

ВОПРОС 22 По каким показателям делают оценку условий увлажнения?

- а) гидротермический коэффициент
- б) коэффициент увлажнения
- в) гидротермический коэффициент и коэффициент

увлажнения

ВОПРОС 24 Что такое коэффициент увлажнения?

- а) отношение температуры воздуха к осадкам за одинаковый период
- б) отношение влаги выпавших осадков к испарившимся
- в) отношение испарившейся влаги к сумме температур за определенный период

Критерии оценки:

Оценка «Отлично» (86-100%) за выполнение тестового задания или контрольной работы ставится в случае, если от 86% до 100% заданий выполнены верно.

Оценка «Хорошо» (69-85%) ставится в случае, если от 69% до 85% заданий выполнены верно.

Оценка «Удовлетворительно» (61-68%) ставится в случае, если от 61% до 68% заданий выполнены верно.

Оценка «Посредственно» (51-60%) ставится в случае, если от 51% до 60% заданий выполнены верно.

Оценка «Неудовлетворительно» (0-50%) ставится в случае, если более 50% заданий выполнены неверно.

Составитель _____ М.У. Ляшко
(подпись)

« ____ » _____ 2021 г.

Пример задачи

Задание 1. Рассчитать суммы активных и эффективных температур

Сумма активных температур ($t_{\text{акт.факт.}}$), фактически имеющаяся в конкретном районе – это сумма температур за месяцы с температурой выше значений биологического минимума культуры (t_M^δ). Для озимых культур часто принимается переход весной через 5°C. Для теплолюбивых культур, которые начинают вегетацию при температурах выше 10°C (рис, хлопчатник и др.), считают суммы активных температур выше их биологического имени.

Для расчета суммы активных температур за эти месяцы, в течение которых возможна вегетация растений, среднюю суточную температуру каждого месяца ($t_{1,2...n \text{ сут.}}$) (из табл. 1 Приложения) за месяцы с температурой выше t_M^δ (исходя из требований культуры к теплу для начала вегетации) умножают на число дней в месяце ($N_{1...n}$), а затем все полученные данные суммируют:

$$t_{\text{акт.факт.}} = (t_{1 \text{ сут.}}) \cdot N_1 + (t_{2 \text{ сут.}}) \cdot N_2 + \dots + (t_{n \text{ сут.}}) \cdot N_n = ^\circ\text{C}$$

Это результат может быть неточным, так как переход температуры через значение t_M^δ часто происходит в весенний и осенний периоды в течение месяца, а не в начале или в конце месяца. Например, по таблице средних месячных температур (Приложение, табл. 1) в апреле температура 5,5°C, а в мае – 13,8°C. Переход через 8°C будет в какой-то день мая, это

и будет дата начала вегетации культуры с температурой биологического минимума 8°C.

Чтобы уточнить сумму активных температур за период вегетации, надо найти дату перехода через t_M^δ и учесть сумму температур, исходя из реальной продолжительности периода вегетации. Это легко сделать после выполнения задания 4.

Сумма эффективных температур ($t_{эфф}$) это разность между средней суточной температурой месяца ($t_{сут.}$) и температурой биологического минимума культуры (t_M^δ). Поэтому расчёт суммы эффективных температур проводят для каждого месяца с температурой $t_{сут.} > t_M^\delta$. Из значения $t_{сут.}$ в каждом месяце вычитают t_M^δ , умножают на количество дней в каждом месяце (N) и все значения суммируют:

$$t_{эфф} = (t_{1\text{сут.}} - t_M^\delta) \cdot N_1 + (t_{2\text{сут.}} - t_M^\delta) \cdot N_2 + \dots + (t_{n\text{сут.}} - t_M^\delta) \cdot N_n = \text{°C}$$

Вывод. Если по результатам расчётов $t_{акт.факт.} \geq t_{акт.треб.}$, то урожай культуры может быть получен, если $t_{акт.факт.} \leq t_{акт.треб.}$, то растение не закончит своё развитие и урожая не будет. При этом надо учитывать, что есть сорта раннеспелых и среднеспелых, которые требуют меньше тепла, чем позднеспелые.

Критерии оценки:

Оценка «Отлично» (86-100%) ставится в случае, если от 86% до 100% заданий выполнены верно.

Оценка «Хорошо» (69-85%) ставится в случае, если от 69% до 85% заданий выполнены верно.

Оценка «Удовлетворительно» (61-68%) ставится в случае, если от 61% до 68% заданий выполнены верно.

Оценка «Посредственно» (51-60%) ставится в случае, если от 51% до 60% заданий выполнены верно.

Оценка «Неудовлетворительно» (0-50%) ставится в случае, если более 50% заданий выполнены неверно.

Составитель _____ М.У. Ляшко

(подпись)

« ____ » _____ 2021 г.

Вопросы для итоговой аттестации

1. Назовите потоки солнечной радиации и единиц их измерения.
2. Перечислите приборы, при помощи которых измеряют потоки солнечной радиации.
3. Какую роль в радиационном балансе Земли играет альbedo подстилающей поверхности.
4. Что такое радиационный баланс, и каковы его составляющие
5. Что такое фотосинтез и какая часть спектра Солнца – наиболее интенсивно участвует в фотосинтезе растений.
6. Что такое ФАР, и каковы методы ее расчета?
7. Какова связь между приходом солнечной радиации и уровнем ФАР?
8. Что такое коэффициент полезного действия ФАР, от каких метеорологических факторов он зависит
9. Какие шкалы температур применяются в метеорологии, их связь?
10. Какие термометры применяются для измерения температуры поверхности почвы и на разных глубинах?
11. Какими агротехническими мероприятиями можно изменить тепловые свойства почвы?
12. На какой почве более вероятен заморозок: разрыхленной, сухой или влажной?
13. Какими приборами измеряют температуру воздуха?
14. Отличается ли температура растений от температуры воздуха?
15. Какой величиной характеризуется влажность воздуха в сообщениях о погоде?
16. Какими приборами измеряется влажность в зимнее время?
15. Каким прибором определяется влажность воздуха среди растений?
16. Какими агротехническими приемами можно ослабить испарение влаги с с.-х. полей?
17. При каких физических условиях из облаков выпадают осадки?
18. В чем разница между моросью и дождем?
19. Каковы способы снегозадержания?
20. Какова роль снежного покрова в перезимовке озимых зерновых и плодово-ягодных культур?
21. Какими методами можно определить влажность почвы?
23. Какие количественные характеристики влажности почвы чаще всего используются в агрономической практике?
24. Как визуально оценивается влажность почвы?
25. При какой влажности почвы создаются благоприятные условия для хорошей производительности машин и орудий при обработке почвы?
26. При каких метеорологических условиях возможны заморозки?
27. Какие меры борьбы используют в сельскохозяйственном производстве против заморозков?
28. Какую систему мероприятий в агрономической практике применяют в борьбе с засухой?
29. Как образуется град? Каковы меры борьбы с ним?
30. Как возникают пыльные бури и чем они опасны?
31. Что называется климатом, и какими факторами он характеризуется.
32. Что такое микроклимат, фитоклимат и климат почвы?
33. Что такое агроклиматические показатели и где они используются.

Критерии оценки:

Оценка «Отлично» (86-100%) за итоговую аттестацию ставится в случае, если ответы на все обсуждаемые вопросы, в том числе, дополнительные, даны верно и полно.

Оценка «Хорошо» (69-85%) ставится в случае, если ответы на все обсуждаемые вопросы даны, но некоторые из них раскрыты не полностью либо содержат незначительные ошибки или неточности.

Оценка «Удовлетворительно» (61-68%) ставится в случае, если ответы на 1/3 обсуждаемых вопросов не даны или даны неверно, тогда как ответы на 2/3 вопросов даны верно.

Оценка «Посредственно» (51-60%) ставится в случае, если ответы на 2/3 обсуждаемых вопросов не даны или даны неверно, тогда как ответы на 1/3 вопросов даны верно.

Оценка «Неудовлетворительно» (0-50%) ставится в случае, если более 2/3 ответов на обсуждаемые вопросы неверны.

Составитель _____ М.У.Ляшко

(подпись)

« ____ » _____ 2021 г.

РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ
Аграрно-технологический институт
Агробиотехнологический департамент
Дисциплина: АГРОМЕТЕОРОЛОГИЯ

ЗАЧЕТНЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Методы агрометеорологических исследований
2. Солнечная радиация. Спектр лучистой энергии, его биологическое значение
3. Определение континентальности климата

Критерии оценки:

(в соответствии с действующей нормативной базой)

Соответствие систем оценок (используемых ранее оценок итоговой академической успеваемости, оценок ECTS и балльно-рейтинговой системы (БРС) оценок текущей успеваемости).

Баллы БРС	Традиционные оценки РФ	Оценки ECTS
95 - 100	5	A
86 - 94		B
69 - 85	4	C
61 - 68	3	D
51 - 60		E
31 - 50	2	FX
0 - 30		F
51-100	Зачет	Passed

Пояснение к таблице оценок:

Описание оценок ECTS

A	“Отлично” - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.
B	“Очень хорошо” - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному.
C	“Хорошо” - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.
D	“Удовлетворительно” - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Е	“Посредственно” - теоретическое содержание курса освоено частично, некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения учебные задания не выполнены, либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному.
FX	“Условно неудовлетворительно” - теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые практические навыки работы не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, либо качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному; при дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий.
F	“Безусловно неудовлетворительно” - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, все выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий.

Положительными оценками, при получении которых курс засчитывается обучаемому в качестве пройденного, являются оценки А, В, С, D и Е.

Обучаемый, получивший оценку **FX** по дисциплине образовательной программы, обязан после консультации с соответствующим преподавателем в установленные учебной частью сроки успешно выполнить требуемый минимальный объем учебных работ, предусмотренных программой обучения, и представить результаты этих работ этому преподавателю. Если качество работ будет признано удовлетворительным, то итоговая оценка **FX** повышается до **Е** и обучаемый допускается к дальнейшему обучению.

В случае, если качество учебных работ осталось неудовлетворительным, итоговая оценка снижается до **F** и обучаемый представляется к отчислению. В случае получения оценки **F** или **FX** обучаемый представляется к отчислению независимо от того, имеет ли он какие-либо еще задолженности по другим дисциплинам.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО РУДН/ФГОС ВО.

Разработчик:

Доцент

М.У. Ляшко

Руководитель программы:

Доцент, к. с.х. н.

В.В.Введенский

**Директор Агробиотехнологического
департамента**

Е.Н.Пакина