

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

ГЕОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

УТВЕРЖДАЮ  
Декан геолого-географического  
факультета



П. А. Тишин

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Протокол № 7 от 22 июня 2023

**Фонд оценочных средств  
по дисциплине**

**АГРОМЕТЕОРОЛОГИЯ**

Направление подготовки  
**05.03.04 Гидрометеорология**

Направленность (профиль) подготовки:  
**«Метеорология»**

Томск-2023

Фонд оценочных средств соответствует ОС НИ ТГУ по направлению подготовки 05.03.04 Гидрометеорология, учебному плану направления подготовки 05.03.04 Гидрометеорология, направленности (профиля) «Метеорология» и рабочей программе по данной дисциплине.

Полный фонд оценочных средств по дисциплине хранится на кафедре метеорологии и климатологии


Разработчик ФОС:

доцент кафедры метеорологии  
и климатологии, канд. геогр. наук

Л.И. Кижнер

Экспертиза фонда оценочных средств проведена учебно-методической комиссией факультета, протокол №7 от 22.06.2023 г.

Фонд оценочных средств рассмотрен и утвержден на заседании кафедры метеорологии и климатологии, №144 от 26.06.2023 г.

Руководитель бакалаврской программы «Метеорология», доцент кафедры метеорологии и климатологии  — И.В. Кужевская

## Формируемые компетенции

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

- ПК-1 - Способен применять на практике методы гидрометеорологического и экологического мониторинга, организовывать полевые и камеральные работы;
- ПК-2 – Способен решать задачи в области оперативной гидрометеорологии, охраны атмосферы и гидросферы.

Таблица 1 – Уровни освоения компетенций и критерии их оценивания

Компетенция	Результаты освоения дисциплины	Критерии оценивания результатов освоения дисциплины			
		Повышенный (отлично)	Достаточный (хорошо)	Пороговый (удовлетворительно)	Допороговый (неудовлетворительно)
ПК-1	ИПК-1.1 - Способен уверенно применять накопленные знания о климатических и погодных явлениях региона обслуживания; понимает влияние погоды и климата на различные секторы экономики, включая уязвимость деятельности человека от опасных погодных явлений.	Способен применять накопленные знания о влиянии и диапазоне воздействия погоды и климата на жизнь, общество и окружающую среду в целом; понимать последствия природопользования и антропогенных воздействий на водные объекты, погоду и климат	Способен применять накопленные знания о влиянии и диапазоне воздействия погоды и климата на жизнь, общество и окружающую среду в целом; понимать последствия природопользования и антропогенных воздействий на водные объекты, погоду и климат, но допускает ошибки	Способен применять накопленные знания о влиянии и диапазоне воздействия погоды и климата на жизнь, общество и окружающую среду в целом; понимать последствия природопользования и антропогенных воздействий на водные объекты, погоду и климат, но допускает грубые ошибки	Не способен

ПК-2	ИПК-2.1 Способность применять накопленные знания о влиянии и диапазоне воздействия погоды и климата на жизнь, общество и окружающую среду в целом; понимать последствия природопользования и антропогенных воздействий на водные объекты, погоду и климат	–	Способен применять накопленные знания о влиянии и диапазоне воздействия погоды и климата на жизнь, общество и окружающую среду в целом; понимать последствия природопользования и антропогенных воздействий на водные объекты, погоду и климат	Способен применять накопленные знания о влиянии и диапазоне воздействия погоды и климата на жизнь, общество и окружающую среду в целом; понимать последствия природопользования и антропогенных воздействий на водные объекты, погоду и климат, но допускает ошибки	Способен применять накопленные знания о влиянии и диапазоне воздействия погоды и климата на жизнь, общество и окружающую среду в целом; понимать последствия природопользования и антропогенных воздействий на водные объекты, погоду и климат, но допускает грубые ошибки	Не способен
------	--	---	--	---	--	-------------

Таблица 2 - Этапы формирования компетенции в курсе

№	Раздел дисциплины	Результаты освоения дисциплины	Оценочные средства
1	Методологические основы агрометеорологии. Состав, строение атмосферы. Солнечная радиация, виды и измерение. Фотосинтетически активная радиация.	ИПК-2.1	Контрольная работа № 1. Практическая работа №1. Тест.
2	Температура почвы, воздуха. Тепловой режим растительного покрова.	ИПК-2.1	Контрольная работа № 2. Практические работы №2, 3. Тест.
3	Осадки, снежный покров и их роль в жизни растений. Влажность воздуха и ее роль в жизни растений. Испарение воды. Оценка условий увлажнения. Ветер и его роль в жизни растений.	ИПК-2.1	Контрольные работы №3, 4. Практическая работа №4. Тест.
4	Опасные для сельскохозяйственного производства гидрометеорологические явления в теплый период года и меры борьбы с ними. Неблагоприятные условия	ИПК-1.1	Практическая работа №5. Тест.

	зимнего периода.		
5	Особенности агрометеорологических наблюдений и измерений. Агрометеорологические прогнозы.	ИПК-1.1	Практические работы № 6-7. Тест.

Типовые задания для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине

## ПК-1

1. Изучение материала по темам 5-6 таблицы 2. Все материалы размещены в курсе «Агрометеорология» СДО Moodle (<https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=24130>).

2. Практические работы № 5-7.

Практические работы включают рассмотрение теоретических вопросов и решение задач на практических занятиях (после ознакомления с теорией).

Пример практической работы № 5.

Тема: Практическая работа № 5. Методы расчёта климатических характеристик различной обеспеченности

Цель работы. Изучить методы определения интегральной вероятности различных значений метеорологических величин, построения номограмм и типовых кривых, выражающих зависимости вероятностных характеристик климата от их среднего значения

ЗАДАНИЕ 1. Определить даты первого (последнего) мороза заданной интегральной вероятности для одной из станций Западной Сибири (по указанию преподавателя).

ЗАДАНИЕ 2. Используя результаты расчетов помещенных в таблицу 1 (задание Д построить график – номограмму А.Н. Лебедева. Произвести анализ распределения по территории средних и вероятностных характеристик дат первого и последнего морозов.

С помощью полученной номограммы определить даты первого (последнего) мороза заданной интегральной вероятности для любой станции исследуемой территории по её среднему значению.

ЗАДАНИЕ

3. Построить типовую кривую интегральной вероятности средних месячных температур воздуха а. Определить с помощью этой кривой средние месячные температуры воздуха различной вероятности для территории, приведенной преподавателем. Произвести анализ полученных результатов.

3. Тест на проверку усвоения материала.

Тест проводится в конце семестра. Время выполнения ограничено 30 мин. Дается 1 попытка. Проходной балл – 7,00

Для подготовки к тесту использовать материалы лекций, практик и рекомендуемую литературу.

К экзамену будут допущены студенты без задолженностей по освоению лекционного и практического материала.

Темы теста:

1. Агрометеорологические условия жизни растений в теплое время года.
2. Солнечная радиация и растения.
3. Фотосинтетически активная солнечная радиация (ФАР).
4. Классификация растений по реакции на освещенность.

5. Температура почвы, воздуха и тепловой режим растительного покрова.
6. Теплофизические свойства почвы.
7. Активная и эффективная температура. Суммы активной и эффективной температуры, их влияние на рост и развитие растений.
8. Влажность воздуха и ее роль в жизни растений.
9. Осадки. Снежный покров и его роль в формировании теплового и водного режимов почвы. Испарение воды. Транспирация. Конденсация водяного пара.
10. Ветер и его роль в жизни растений.
11. Почвенная влага и ее влияние на сельскохозяйственное производство.
12. Водный режим почвы. Методы регулирования водного режима почвы.
13. Опасные для сельскохозяйственного производства гидрометеорологические явления в теплый период года и меры борьбы с ними. Заморозки. Засухи.
14. Неблагоприятные условия перезимовки растений.
15. Особенности агрометеорологических наблюдений и измерений.

## ПК-2

1. Изучение материала по темам 1-3 таблицы 2. Материалы размещены в курсе «Агрометеорология» СДО Moodle (<https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=24130>).
2. Контрольные работы № 1-4.

Контрольная работа № 1 включает 10 вопросов. Для подготовки к контрольной работе № 1 использовать материалы лекций 1-2-3 и рекомендуемую литературу. Время выполнения 30 мин. Количество попыток - не ограничено, до получения 100% результата.

### Пример вопросов контрольной работы № 1.

Сущность какого биологического закона заключается в том, что не все факторы среды оказывают одинаковое воздействие на растительный организм, что по своему влиянию на растения они подразделяются на основные и второстепенные?

Выберите один ответ:

- a. Закон неравноценности факторов среды для растений
- b. Закон равнозначности (или незаменимости) основных факторов жизни
- c. Закон минимума (или лимитирующего фактора)

Для подготовки к контрольной работе № 2 (она содержит 8 вопросов) использовать материалы лекций 4-5 и рекомендуемую литературу. Время выполнения 30 мин. Количество попыток - не ограничено, до получения 100% результата.

### Пример вопросов контрольной работы № 2.

С увеличением широты местности годовая амплитуда температуры поверхности почвы ...

Выберите один ответ:

- не изменяется
- увеличивается
- уменьшается

Время выполнения 30 мин. Количество попыток - не ограничено, до получения 100% результата.

Для подготовки к контрольной работе № 3 (12 вопросов) использовать материалы лекций 6-7 и рекомендуемую литературу. Время выполнения 30 мин. Количество попыток – не ограничено, до получения 100% результата.

### Пример вопросов контрольной работы № 3.

Естественное атмосферное явление, обусловленное циркуляционными процессами в атмосфере явление природы, характеризующееся длительным отсутствием осадков (или значительным их сокращением по сравнению со средними многолетними нормами), повышенными температурами воздуха, почвы и ветрами.

Ответ:

Для подготовки к контрольной работе № 4 (7 вопросов) использовать материалы лекции 8 и рекомендуемую литературу. Время выполнения 30 мин. Количество попыток – не ограничено, до получения 100% результата.

Пример вопросов контрольной работы № 4.

Переход температуры воздуха через какой порог весной и осенью совпадает с возобновлением и прекращением вегетации озимых культур и большинства пород древесной растительности, началом роста ранних яровых зерновых культур:?

Выберите один ответ:

- 10 °С
- 0 °С
- 15 °С
- 5 °С

*3. Практические работы № 1-3*

Практические работы включают рассмотрение теоретических вопросов и решение задач на практических занятиях (после ознакомления с теорией).

Пример практической работы № 1.

Тема: Фотосинтетически активная радиация

Цель работы освоить методику расчета ФАР и потенциальной урожайности сельскохозяйственных культур, научиться анализировать ФАР за вегетационный период и освоить пути использования ФАР с целью повышения урожайности.

Задание 1

Рассчитать ФАР за каждый месяц и в целом за вегетационный период по формулам (1) и (2) по данным одной метеорологической станции. Сравнить полученные по этим формулам суммы фотосинтетически активной радиации и сделать вывод о точности расчетов по формуле (2).

Задание 2

1. Выписать из табл. 1 сумму ФАР за период (наибольшее значение) в табл. 3.
2. Рассчитать потенциальную урожайность абсолютно сухой биомассы (т/га) по формуле (3). Поскольку величина ФАР в формулах 1-2 имеет единицы измерения Мдж/м<sup>2</sup>, а в формуле 3 Мдж/га, то для расчета по формуле 3 нужно использовать соотношение 1 Мдж/м<sup>2</sup>=104 Мдж/га.

Определить потенциальную урожайность по приходу ФАР двух сельскохозяйственных культур по данным одной метеорологической станции при обычном посеве (КПД=1,5 %) и при рекордном (КПД=5 %).

3. Рассчитать потенциальную урожайность сельскохозяйственных культур при стандартной влажности по формуле (4) в т/га.

4. Сравнить потенциальную урожайность сельскохозяйственных культур (зерно, клубни и т.д.) при обычном и рекордном посеве.

*4. Тест на проверку усвоения материала (аналогично ПК-1)*

## **Результаты освоения дисциплины: ПК-1**

### **Оценочные средства – Контрольная работа.**

*Порядок организации и проведения текущего контроля успеваемости (формы, содержание, сроки и т.п.):* контрольная работа выполняется после прохождения темы дисциплины с использованием дистанционных технологий (СДО Moodle). По структуре формирования ответа различают тесты единственного и множественного выборов; на восстановление соответствия; открытого типа. В разных работах содержится от 7 до 12 вопросов. Ответить на вопросы контрольной работы необходимо в течение недели с момента получения доступа. Время выполнения 30 мин. Количество попыток – не ограничено, до получения 100% результата.

### **Оценочные средства: Практические работы.**

*Порядок организации и проведения текущего контроля успеваемости (формы, содержание, сроки и т.п.):* Практические работы предусматривают два этапа. На первом этапе – предварительное ознакомление обучающихся с теоретическими вопросами для выполнения работы. На втором этапе каждым студентом выполняются задания, позволяющие проверить навыки решения конкретных практических задач.

Для получения оценки – «отлично» необходимо выполнить каждую работу в срок и без замечаний по оформлению и содержанию: развернутого и грамотного анализа полученных результатов. Для оценки «хорошо» необходимо также своевременное выполнение задания; но имеются некоторые погрешности. Работа получит «удовлетворительную» оценку если она выполнена с грубыми ошибками в расчетах. Оценка «неудовлетворительно» – работа не выполнена.

### **Оценочные средства: Тест на проверку усвоения материала дисциплины**

Тестирование проводится после изучения всех тем дисциплины, в конце семестра. Тест проводится в конце семестра. Время выполнения ограничено 30 мин. Дается 1 попытка. Проходной балл – 7,00. Студент, набравший 7 и более баллов, допускается к экзамену.

## **Результаты освоения дисциплины: ПК-2**

### **1. Оценочные средства: Тестовые задания**

*Порядок организации и проведения текущего контроля успеваемости (формы, содержание, сроки и т.п.):* каждое тестирование проходит после прохождения темы дисциплины с использованием дистанционных технологий (СДО Moodle). Ответить на вопросы необходимо в течение недели с момента получения доступа к выполнению теста. На выполнение одного теста дается 20 минут, одна попытка. По структуре формирования ответа различают следующие типы заданий: тесты единственного и множественного выборов; на восстановление соответствия; открытого типа. В разных тестах содержится от 5 до 16 вопросов.

Шкала перевода процентов за тесты в оценку текущей успеваемости: 85 – 100 % – «отлично»; 70 – 84 % – «хорошо»; 55 – 69 % – «удовлетворительно», менее 54 % – «неудовлетворительно».

### **2. Оценочные средства: Практические работы**

*Порядок организации и проведения текущего контроля успеваемости (формы, содержание, сроки и т.п.):* Практические работы предусматривают два этапа. На первом этапе – предварительное ознакомление обучающихся с теоретическими вопросами для



выполнения работы. На втором этапе каждым студентом выполняются задания, позволяющие проверить навыки решения конкретных практических задач.

Для получения оценки – «отлично» необходимо выполнить каждую работу в срок и без замечаний по оформлению и содержанию: развернутого и грамотного анализа полученных результатов. Для оценки «хорошо» необходимо также своевременное выполнение задания; но имеются некоторые погрешности. Работа получит «удовлетворительную» оценку если она выполнена с грубыми ошибками в расчетах. Оценка «неудовлетворительно» – работа не выполнена.

### 3. *Оценочные средства: Тест на проверку усвоения материала дисциплины*

Тестирование проводится после изучения всех тем дисциплины, в конце семестра. Тест проводится в конце семестра. Время выполнения ограничено 30 мин. Дается 1 попытка. Проходной балл – 7,00. Студент, набравший 7 и более баллов, допускается к экзамену.

## **Проверка сформированности компетенций в процессе промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в восьмом семестре в форме экзамена. Экзамен проводится в письменной форме по билетам. Билет содержит 6 вопросов, которые проверяют сформированность компетенций. Продолжительность экзамена 1 час.

Примерный состав билета к экзамену.

Билет № 1.

1. Как можно определить запасы продуктивной влаги в почве?
2. Объясните закон неравноценности факторов среды для растений
3. Коэффициент полезного действия ФАР
4. Виды солнечной радиации, важные в агрометеорологии
5. Биологическая сумма температур
6. Какие наблюдения за почвой проводятся в холодный период года?

Билет № 2.

1. Смысл закона убывающего плодородия
2. Как можно получить значение ФАР?
3. Определение влажности почвы термостатно-весовым методом
4. Засухи, суховеи как ОЯ
5. Какие виды наблюдений проводятся в холодный период года?
6. Смысл закона максимума

Результаты экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценка учитывает результаты текущего контроля.

## **Шкала формирования итоговой оценки**

Итоговая оценка основывается на сведениях о посещаемости, материалах текущего контроля: оценок за контрольные, практические работы, результатах теста на проверку знаний.

Оценка «отлично» ставится в случае, если студент пропустил не более 1 лекции, активно участвовал в работе всех практических занятий, правильно ответил на

контрольные вопросы. Дал полный развернутый ответ на все вопросы экзаменационного билета.

Оценку «хорошо» получит студент, пропустивший не более 2 лекций, участвовал в работе всех практических занятий, процент ошибок составил не более 10% при ответе на вопросы тестов. Дал неполный ответ на 5 и ли 6 вопросов экзаменационного билета.

Оценку «удовлетворительно» получит студент, пропустивший более 2 лекций, пропустил не более половины практических занятий, процент ошибок составил более 10% при ответе на вопросы тестов. Верно, но неполно или с ошибками ответил на 4 и более вопросов экзаменационного билета. Оценка «неудовлетворительно» ставится при невыполнении предыдущих пунктов.

При работе в системе Moodle работа оценивается в системе от 0 до 100 баллов и соответствует: «отлично» – более 90 баллов; «хорошо» – от 70 и более до 90 баллов; «удовлетворительно» – от 50 и более до 70 баллов; «неудовлетворительно» – меньше 50 баллов.